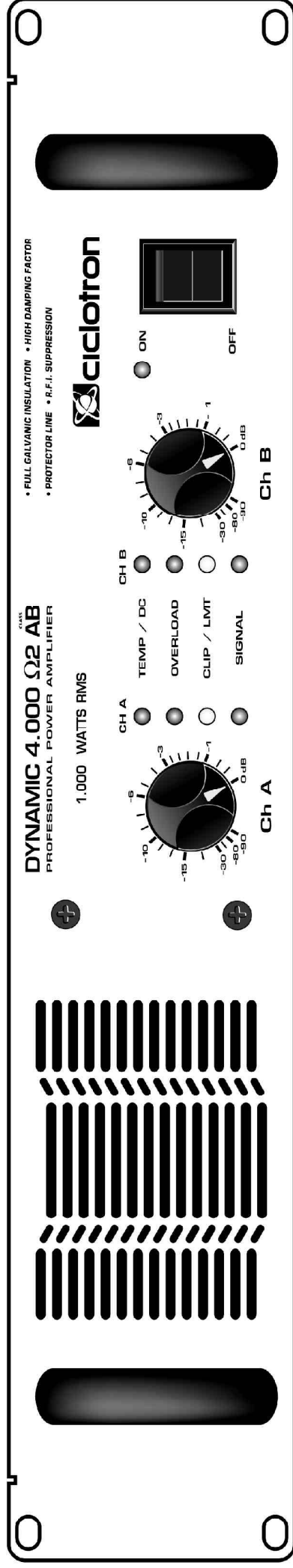
MANUAL DE INSTRUÇÕES

ATENÇÃO

Antes de ligar este aparelho pela primeira vez, leia atentamente este manual de instruções.

Ele é completo e contém todas as informações necessárias para o bom e seguro funcionamento deste aparelho.

A leitura atenta deste manual de instruções é extremamente necessária para evitar que você cometa equívocos que possam danificar este aparelho. Danos ao aparelho, provenientes de sua má utilização, são de responsabilidade exclusiva do usuário.

Ao ser constatada a má utilização, utilização indevida ou inadequada, a garantia do aparelho perderá a validade.

DYNAMIC 4000 W2 AB PROTECTOR LINE

PROFESSIONAL POWER AMPLIFIER

Introdução

Parabéns pela aquisição do audioamplificador de potência DYNAMIC 4000 Ω2 AB. Ele foi projetado e fabricado pela **CICLOTRON**.

Trata-se de um audioamplificador de alta potência profissional em classe AB, com fonte de alimentação linear que proporciona **grande confiabilidade** e proteção galvânica total.

Levando em conta a máxima "segurança não tem preço" a CICLOTRON decidiu manter as fontes de alimentação lineares - com transformadores toroidais - nos audioamplificadores de potência desta linha DYNAMIC, mesmo que representem até mais da metade do peso e da dimensão da altura desses produtos.

Somente as fontes chaveadas poderão substituir as fontes lineares em audioamplificadores de potência com segurança e eficácia, e temos a convicção de que em futuro próximo isso será possível e proporcionará grande redução de peso e dimensões, porém, as fontes chaveadas em audioamplificadores de grande potência ainda necessitam de mais tempo de testes para garantir que não sejam um retorno às desilusões do passado.

Acreditamos que seremos ainda mais respeitados por tal decisão.

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB **foi desenvolvido para ter um perfeito desempenho em 2Ω , por muitas horas seguidas;** é avançado e possui características técnicas, recursos, confiabilidade e sistemas de proteções que o colocam no nível dos audioamplificadores de potência top line das melhores marcas importadas. Por tudo isto, podemos afirmar que você fez uma ótima escolha em questão de selecionar audioamplificadores de potência em classe AB, com alta tecnologia, a fim de obter um desempenho superior em matéria de audioamplificação de potência com segurança, eficácia, qualidade e alta fidelidade em toda a faixa de audiofrequências. É projetado para trabalhar em condições severas, principalmente no que se refere a clima tropical e grandes variações na rede de alimentação AC.

Apresentação

DYNAMIC 4000 Ω2 AB - Audioamplificador de potência profissional, turboventilado, com dois canais de potência em **classe AB**.

Potência máxima total (dos dois canais) em 2Ω = 1000 Watts RMS (500 por canal)

Potência máxima total (dos dois canais) em 4Ω = 744 Watts RMS (372 por canal)

Potência máxima total (dos dois canais) em 8Ω = 464 Watts RMS (232 por canal)

Potência máxima total em ponte (BRIDGE) em 4Ω= 1000 Watts RMS

Potência máxima total em ponte (BRIDGE) em 8Ω = 744 Watts RMS

Esses dados são obtidos com o aparelho ligado à tensão AC de alimentação em 230 V — 60 Hz.

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB possui um túnel de dissipação de calor, contendo aletas com microrranhuras longitudinais, refrigerado por microventilador de alto desempenho, formando um supereficiente sistema de dissipação do calor gerado pela quantidade de potência disponível na saída do audioamplificador. O túnel evita que a maioria das impurezas do ar fique dentro do audioamplificador de potência, porém, como o ar atravessa as microrranhuras longitudinais que têm o poder de multiplicar a eficiência do sistema de refrigeração, esse tipo de audioamplificador de potência é mais sensível ao excesso de umidade, maresia e poeira, que poderia obstruir as microrranhuras longitudinais e diminuir a eficiência do túnel de dissipação; por isso proteja-o desses excessos, observando os itens 4 e 5 de **INSTALAÇÃO**, página 10.

Devido a este sistema de turboventilação, o DYNAMIC 4000 Ω2 AB é muito prático e pode ser instalado em racks fechados nas laterais, ou em práticos cases para transporte e proteção, mas que contenham aberturas frontal e traseira, para uma perfeita entrada e saída de ar forçado (vide **INSTALAÇÃO**, página 10).

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB contém um eficiente sistema de processamentos e controles de proteções e parâmetros de funcionamento com 3 faixas de seleção de ganho. Ele foi projetado para funcionar mantendo elevado padrão de qualidade e segurança, mesmo em **condições forçadas como: baixa impedância de saída (2W), alta temperatura ambiente** (clima tropical ou locais com temperatura próxima a 45° C), grandes variações na rede de alimentação, etc.

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB possui elevadíssimo fator de amortecimento (Damping Factor) de 6600 em 50 Hz em 8Ω (0,0012Ω), para compensar a grande massa de graves e médios-graves característicos da musicalidade brasileira, sem causar distorção nem forçar os alto-falantes. Outro fator que destaca o DYNAMIC 4000 Ω2 AB é sua tolerância quanto às oscilações na rede de alimentação, chegando a suportar quedas de tensão de até 25%, muito comuns no Brasil. O DYNAMIC 4000 Ω2 AB também destaca-se por sua montagem robusta, à prova de maus tratos e estradas ruins.

Seu eficiente sistema de proteções e controles estará de prontidão para entrar em ação toda vez que ocorrer uma eventual falha no sistema, fazendo com que o DYNAMIC 4000 Ω2 AB funcione perfeitamente, com segurança, tanto para o audioamplificador de potência em si quanto para o sistema de caixas acústicas, o que é fundamental para a viabilidade econômica do sistema de audioamplificação como um todo. Além de tudo isso, ele tem um design bonito e prático.

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB traz, entre outros avanços, um seletor de sensibilidade que determina o seu ganho em 3 faixas: a 1ª faixa em 20x (20x = 26dB de ganho), a 2ª faixa em **40x** (40x = 32dB de ganho) e a 3ª faixa em 0dBu, ou seja, 40,8x (40,8x = 32,2dB de ganho).

Este audioamplificador de potência foi projetado para trabalhar na classe AB, por ter mais fidelidade e timbre natural (mais notadamente nas frequências acima de 2 kHz) que os audiamplificadores de potência projetados na classe H.

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB **foi projetado com fonte de alimentação com transformador toroidal, oferecendo maior proteção galvânica, isolando o aparelho da rede de fornecimento de energia elétrica AC, por isso ele oferece maior nível de segurança e também evita ruídos causados por dispersão magnética. Além disso sua fonte de alimentação possui elevada capacitância para seu nível de potência, armazenando energia suficiente para os picos de dinâmica, e economizando o consumo de energia elétrica.** Por este motivo o DYNAMIC 4000 Ω2 AB, apesar de ser um audioamplificador de potência projetado na classe AB, acaba sendo relativamente econômico em matéria de consumo de energia elétrica. Consulte a tabela **"Potência consumida em Kwh",** página 28, para saber o consumo de energia elétrica deste aparelho, de acordo com o seu desempenho.

Os audioamplificadores de potência em **classe AB** são utilizados em sistemas de sonorização onde o objetivo é alcançar a **máxima fidelidade** nas respostas de frequência (principalmente nas médias-altas e agudas) e, também um timbre bastante macio, aveludado e natural em toda a faixa audível, e com **elevadíssimo fator de amortecimento (Damping Factor): 6600 em 50 Hz em 8**Ω (0,0012Ω)**.**

Todos os modelos de audioamplificadores de potência da linha DYNAMIC Ω2 — os potentes, os de potência relativamente intermediária e até os de menores potência (como é o caso do DYNAMIC 4000 Ω2 AB) — funcionam apenas em 230 V (220V) por uma questão de padronizacão entre eles. Isso foi projetado assim — principalmente nos modelos de audioamplificadores de elevada potência — para solicitar baixa amperagem na rede de fornecimento de energia AC, mesmo em picos de potência máxima, dispensando a necessidade de se utilizar cabos, conectores, tomadas, etc, de grandes dimensões, que são caríssimos.

Por essas razões, ele é altamente indicado para aplicações onde estas características são predominantes, tais como: **monitores de palco, side fill, discotecas, clubes e boates de bom nível, casas de shows, igrejas, teatros, e bons sistemas de sonorização geral,** etc. Pelas suas características, este audioamplificador de potência pode funcionar e ter um bom desempenho tanto em **sistemas full-range** como em sistemas multivias em **qualquer frequência**. Em sistemas multivias, sua utilização mais conveniente é em **médios-altos/ agudos, devido a seu nível de potência**.

Por isso, em um bom sistema de audiossonorização, devem ser utilizados audioamplificadores de potência na **classe H** para **subgraves, graves e em médios-graves**, que são capacitados para oferecer alta potência, com eficiência, ***segurança e economia***; porque nas baixas frequências (de 20 Hz a 400 Hz), a qualidade e fidelidade da amplificação não se alteram quando os audioamplificadores de potência classe H são utilizados e o desempenho e a economia são maiores. Além disso, os audioamplificadores de potência fabricados na classe H são menores e mais leves que os fabricados na classe AB.

Porém, em frequências altas, de 2000 Hz a 20000 Hz, os audioamplificadores de potência classe AB são os mais adequados. Apesar deles serem um pouco menos eficientes em matéria de aproveitamento de energia elétrica, produzindo mais calor que os audioamplificadores de potência classe H, sendo portanto mais pesados, de maiores dimensões e mais caros, proporcionam médios-altos e agudos mais suaves, cristalinos e bem mais definidos. Neste caso, o que se leva em conta é a clássica relação custo x benefício.

Levando-se em conta que em **médios** e **médios-altos** / **agudos** a engenharia e o bom senso recomendam a utilização de audioamplificadores com potência **bem mais reduzida** do que em graves, os inconvenientes de peso, dimensões, relação watt/ temperatura e custo ficam minimizados e destaca-se a enorme vantagem da alta fidelidade em altas frequências.

UTILIZAÇÃO: o DYNAMIC 4000 Ω2 AB é um audioamplificador de potência trabalhando em **classe AB**, o que o torna ideal para todas as utilizações, principalmente para: **1º -** utilização em sistemas acústicos **full-range** — caixas acústicas com alto-falantes para graves, médios e agudos com crossovers passivos — dimensionadas para essa potência, em 2Ω . Neste caso serão utilizadas 4 caixas acústicas de 8Ω full-range, por canal, em paralelo (8 caixas acústicas para cada DYNAMIC 4000 Ω2 AB); **2º -** utilização em sistemas acústicos **multivias** em 2Ω, em médios-altos / agudos, acionando 4 drivers de alta frequência de 8Ω, por canal, em paralelo (8 drivers de alta frequência para cada DYNAMIC 4000 Ω2 AB). Nos dois casos acima descritos, a potência para cada caixa acústica full-range, ou drivers de alta frequência será de 125 Watts RMS.

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB também funciona em 4Ω, porém, todo audioamplificador de potência que funciona em **classe AB** tem como característica uma significativa queda de potência, quando deixa de trabalhar em 2Ω e passa a trabalhar em 4Ω. No DYNAMIC 4000 Ω2 AB essa queda é de 25,6%, conforme demonstrado em "potências máximas totais do aparelho", e seu fator de amortecimento dobra em relação a 2Ω. Se, contudo, você desejar utilizar o DYNAMIC 4000 Ω2 AB em 4Ω, observe o seguinte: **1º -** em sistemas acústicos **full-range**: você só poderá utilizar 2 caixas acústicas de 8Ω, full-range, por canal (4 por DYNAMIC 4000 Ω2 AB). **2º -** em sistemas acústicos **multivias:** você poderá utilizá-lo também para médios-altos, com driver de alta frequência, para maior potência, de 8Ω, sendo utilizados 2 drivers de alta frequência por canal (4 por DYNAMIC 4000 Ω2 AB). Nestes casos, a potência para cada caixa acústica full-range ou para cada driver de alta frequência será de 186 Watts RMS.

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB também funciona em 8Ω, porém, neste caso, apresentando uma grande queda na potência total do aparelho, de **± 53,6%,** com relação ao seu funcionamento em 2Ω, o que acaba fazendo com que audioamplificadores de potência fabricados na classe AB para trabalhar com baixa impedância de saída — 2Ω — não sejam economicamente viáveis para trabalhar em 8Ω, conforme já demonstrado em "potências máximas totais".

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB também funciona em ponte (BRIDGE), em 4Ω. Nesse modo, seus dois canais de potência funcionam como um único canal capaz de produzir 1000 Watts RMS em **4**W. Neste caso, ele pode ser utilizado tanto full-range quanto em subgraves ou graves, com associação de 2 caixas acústicas full-range ou 2 alto-falantes de **8**W em paralelo, capazes de suportar esta potência. A potência para cada um será de 500 Watts RMS .

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB também funciona em ponte (BRIDGE), em 8Ω. Nesse modo, seus dois canais de potência funcionam como um único canal capaz de produzir 744 Watts RMS em **8**W. Neste caso, ele pode ser utilizado tanto em full-range quanto em médios ou médios-altos / agudos, com associação de 4 caixas acústicas full-range ou 4 alto-falantes especiais para médios ou 4 drivers de alta frequência, de **8**W em série/paralelo, que suportem essa potência, com impedância resultante de 8Ω. A potência para cada um deles será de 186 Watts RMS. **Não inicie a operação no modo em ponte (BRIDGE) antes de uma leitura atenciosa e criteriosa do item (21) deste manual de instruções**.

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB também possui um sistema de Supressão de R.F.I. — R.F.I. Suppression— composto de blindagem eletrostática, sistemas de aterramentos e filtragem contra R.F.I. — Radio Frequency Interference — (AM, FM, VHF, UHF e transientes de chaveamentos de alta frequência). Nem mesmo um audioamplificador de potência está livre das perturbações causadas por interferência eletromagnética de radiofrequência, por isso, no DYNAMIC 4000 Ω2 AB, todos os conectores de entradas e saídas *(send)* de sinais de áudio estão protegidos por 4 filtros EMIFIL contra interferência eletromagnética de radiofreqüência.

Na realidade, cada filtro ***EMIFIL (Electromagnetic Interference Filter)*** atenua a captação de **radiofreqüências** em 18dB por oitava, no ponto do circuito onde ele está inserido. Isto permite que o DYNAMIC 4000 Ω2 AB tenha um desempenho superior mesmo em localidades com fortes interferências eletromagnéticas (áreas próximas a potentes antenas de transmissão de AM, FM, VHF, UHF), onde audioamplificadores de potência convencionais, por melhores que fossem, estariam muito mais expostos a elas.

CURVA DE ATENUAÇÃO DAS R.F.I. NOS FILTROS EMIFIL

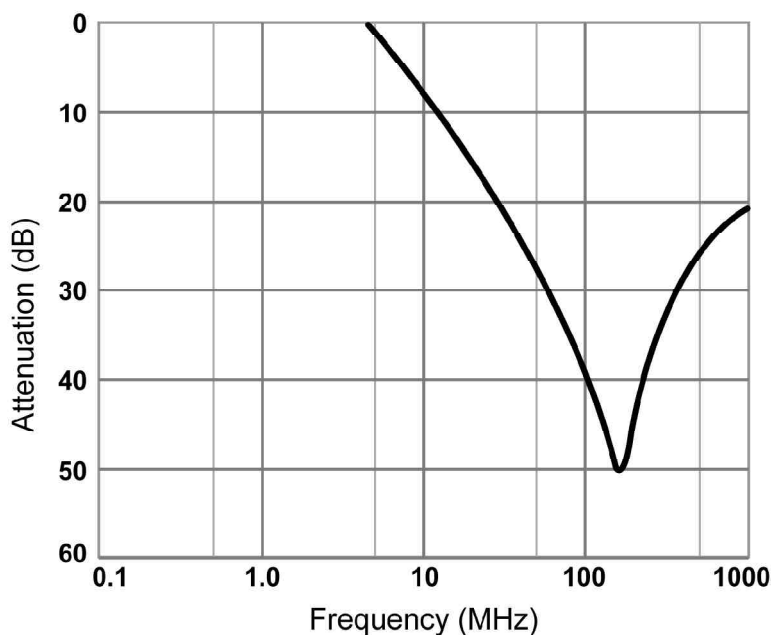



FIGURA 1

Como as interferências eletromagnéticas de radiofreqüências (fortes emissões de AM, FM, VHF, UHF nas imediações de potentes antenas de transmissões) penetram nos aparelhos de áudio.

As propagações destes tipos de ondas de radiofreqüências (rádio, TV e sistemas de telecomunicações por ondas de radiofreqüências) dão-se através de ondas eletromagnéticas e propagam-se na velocidade da luz = 300.000 Km por segundo. Nas imediações da antena de transmissão, esse campo magnético é muito mais intenso, tão intenso que penetra em quase todo tipo de objeto sólido, inclusive aparelhos eletrônicos, causando perturbações, tal como a captação de programação sonora de radiodifusão e roncos.

Para evitar tal penetração, um dos recursos à disposição é a blindagem eletrostática, que geralmente é o próprio chassi externo do aparelho, totalmente feito de aço carbono de boa espessura **(±** 1,5mm), que envolve com suas partes tratadas e pintadas, todos os circuitos eletrônicos . Em nosso caso, o chassi metálico é tratado com fosfatização e posterior pintura epóxi eletrostática, porém tendo-se o cuidado de que todas as peças metálicas que compõem o chassi tenham contato elétrico perfeito entre si.

O sistema de aterramento, tanto de sinal de áudio quanto de chassi e também de AC, tem que ser perfeito; foi projetado para compor, em conjunto com o chassi metálico especial, o sistema de blindagem eletrostática. Para tal, o aterramento do sistema também tem que ser muito eficiente; vide item (24) deste Manual de Instruções.

Os cabos de conexões de áudio também têm que fazer parte do sistema de aterramento e blindagem; portanto, os cabos e conectores devem ser de ótima qualidade, sendo confeccionados conforme as instruções técnicas descritas em cada item deste manual; vide item (11) das **Precauções**, página 9.

A blindagem eletrostática, mesmo que muito eficiente, não torna o aparelho de áudio "totalmente blindado" e imune à captação de interferências eletromagnéticas de radiofreqüências, pois estas interferências podem penetrar em quase tudo, até mesmo pelos cabos de conexões de sinal, mesmo que sejam blindados. Neste caso, para evitar que estas interferências eletromagnéticas penetrem no circuito deste sistema ativo, e se misturem à programação, temos que **filtrar** todas as suas conexões de entradas e saídas de **sinal de áudio**, através de eficientes filtros **EMIFIL** (**Electromagnetic Interference Filter**), que oferecem atenuação de 18 dB por oitava nos sinais de **radiofreqüências** e não interferem em quaisquer sinais de **audiofreqüências** provenientes do crossover, ou do equalizador gráfico, ou do console de audiomixagem, ou de qualquer outro equipamento de áudio conectado a este audioamplificador de potência. A ação conjunta do sistema geral de blindagem eletrostática e do sistema geral de filtragens que, no caso deste aparelho, é composto de **4 filtros EMIFIL**, proporciona ao aparelho um **grande nível de blindagem** contra interferências eletromagnéticas de radiofreqüências (**+** de 18 dB por oitava), permitindo que ele seja utilizado próximo a áreas com forte propagação deste tipo de radiofreqüências, minimizando estas interferências. Quando estas interferências eletromagnéticas penetram nos cabos de conexões de sinais de áudio, mesmo sendo blindados, conseguem chegar através dos conectores, às entradas semicondutoras e ativas destes circuitos, que as detectam, **demodulando-as**, ou

seja, retiram as programações de áudio (audiofreqüências) presentes na onda portadora (onda eletromagnética de radiofreqüência, na frequência da emissora), transformando-as em sinal de audiofreqüência, que é amplificado e misturado ao sinal proveniente da programação de áudio, que está chegando ao audioamplificador de potência.

Existe também um tipo de interferência eletromagnética muito mais intensa que pode atingir até mesmo um sistema de audioamplificação muito bem blindado e filtrado. São interferências eletromagnéticas originárias de antenas de transmissões com problemas de **onda estacionária**. Para maiores esclarecimentos, vide item (1) de **Precauções**, páginas 7 e 8, deste Manual de Instruções.

Outro cuidado muito especial é o de evitar a **recontaminação** através de sinal demodulado (sinal de audiofreqüência) originário da modulação (programação) destas interferências eletromagnéticas, provenientes de aparelhos periféricos que fazem parte deste sistema de sonorização; para mais detalhes, vide o item (3) a seguir.

Observe com atenção os itens a seguir para evitar contaminação de radiofreqüência em seu sistema de sonorização!

1- O sistema de blindagem eletrostática composto do chassi metálico especial e dos eficientes sistemas de aterramento deste audioamplificador de potência, evita que as interferências eletromagnéticas de radiofreqüências penetrem no aparelho e contaminem diretamente os circuitos eletrônicos que o compõem, desde que o item (10) de **Precauções**, página 9, seja observado e devidamente executado.

2- O eficiente sistema de filtragens que age diretamente em todos os conectores de sinais, tanto de entradas como de *sends*, composto neste caso de **4 filtros EMIFIL**, evita que sinais captados por indução de fortes ondas eletromagnéticas de radiofreqüência nos **cabos** de conexões de sinais (de entradas e *sends*), penetrem nos circuitos eletrônicos desse aparelho, sendo demodulados, ou seja, que seus sinais de áudio sejam retirados e, posteriormente, misturados aos sinais de áudio provenientes da audioprogramação e amplificados. Estes filtros, neste caso, atenuam em todos os conectores de sinais estas interferências (enquanto de radiofreqüências), em 18 dB por oitava.

3- No sistema de sonorização como um todo, o console de audiomixagem é o aparelho que mais está sujeito à contaminação por estas ***R.F.I. — Radio Frequency Interference*** *(Interferências Eletromagnéticas de Radiofreqüências - AM, FM, VHF, UHF)* **—**, citadas no item da página anterior. Portanto, caso seja utilizado, é o primeiro dos equipamentos de áudio que compõem este sistema de sonorização, que deve possuir supressão contra **R.F.I.** Na sequência vêm os aparelhos auxiliares de áudio: tape-deck, CD, MD, MP3, sintonizador, retorno de aparelho de efeitos, saída de áudio de multimídia, DVD, videocassete, etc.; instrumentos musicais de alto nível de sinal: teclados, baterias eletrônicas, etc..., por possuirem circuitos eletrônicos, ou instrumentos musicais ativos com circuitos eletrônicos de amplificação ou equalização e/ou efeitos, ou até mesmo microfones sem fio (pois também possuem circuito eletrônico de audioamplificação). Seguindo essa sequência, virão os equalizadores gráficos, efeitos, noise-gates, compressores, crossovers, etc, e finalmente os audioamplificadores de potência. Todos estes audioequipamentos, quando fizerem parte do sistema de sonorização e estiverem instalados nesta mesma área sujeita a fortes interferências eletromagnéticas de radiofreqüências, correrão o risco de também serem contaminados por elas. Apesar do console de audiomixagem ser mais sensível à captação destas interferências eletromagnéticas de radiofreqüências, estes outros equipamentos de áudio (aparelhos periféricos, auxiliares e instrumentos eletrônicos), também devem ter em seus projetos, os mesmos níveis de prevenções.

Se o sinal de áudio da portadora (RF) que causou a interferência eletromagnética já foi detectado e demodulado pelas etapas pré-amplificadoras do circuito eletrônico de algum dos equipamentos que compõem todo o sistema de sonorização (audiomixer, periféricos, auxiliares e/ou instrumentos eletrônicos) e misturados em seus programas individuais de áudio, não tem mais jeito, nada mais pode deter esta interferência, pois agora ela é de **audiofreqüência**, e não mais de **radiofreqüência**; sendo assim, não pode mais ser filtrada. A única forma de eliminá-la agora, é desconectando do sistema de sonorização este aparelho que a capturou. Todos os aparelhos que possuem **estágios eletrônicos** de amplificação também devem ser blindados e filtrados no mesmo nível, tanto do console de audiomixagem, quanto deste audioamplificador de potência.

O console de audiomixagem deve possuir filtragens contra **R.F.I.** em todos os conectores de entrada e saída de sinais, inserts, retornos e também, se possível, no cabo de rede AC da fonte de alimentação, ou há o risco de ocorrer **recontaminação** em seu **sistema de áudio como um todo**. Os modelos de consoles de audiomixagens das linhas **TECHVOX** e **CICLOTRON** possuem estas supressões completas e devem ser utilizados sempre que você for instalar um console de audiomixagem neste sistema.

Caso necessite de crossovers para separar as frequências em vias de audioamplificação de potência aconselhamos a utilização do **TPX 2342 S II e TPX 2341 S II** — crossovers eletrônicos programáveis paramétricos de alta precisão, da linha **TECHVOX**, ou o **CPX 2341 S II** — crossover eletrônico programável paramétrico de alta precisão, da linha **CICLOTRON**, ou o **CFX 2341 S** — crossover eletrônico de alta precisão com corte fixo, também da linha **CICLOTRON**.

Caso necessite de equalizadores gráficos para alinhar este sistema de sonorização, aconselhamos a utilização do equalizador gráfico interpolado de Q-constante **TGE 2313 XS**, ou os equalizadores gráficos de Q-constante **TGE 2313 S** e **TGE 2312 S** da linha **TECHVOX**, ou os modelos de equalizadores gráficos de Q-constante da linha **CICLOTRON**: **CGE 2312 S**, **CGE 2151 S** ou **CGE 2101 S.** Todos estes audioequipamentos — crossovers e equalizadores gráficos — são indicados porque oferecem o mesmo nível de proteção contra R.F.I.

Verifique sempre as características técnicas de todos os seus equipamentos de áudio antes de instalá-los neste sistema de sonorização, principalmente quando estiverem localizados em áreas sujeitas a fortes interferências eletromagnéticas, para evitar surpresas desagradáveis.

Por isto, não se baseie apenas na marca desses equipamentos de áudio para selecioná-los, mas sim em seus recursos e características técnicas, principalmente quanto aos sistemas de blindagem eletrostática e filtragens de interferências eletromagnéticas.

Para poder tirar o máximo proveito de seu audioamplificador de potência, por favor, leia atentamente seu manual de instruções. Apesar de ser um audioamplificador de potência com tecnologia de ponta, o DYNAMIC 4000 Ω2 AB tem um funcionamento simples, devido ao fato de quase tudo ser processado automaticamente; mas você deve estar familiarizado com a descrição de todos os seus itens de funcionamento, características, requisitos e precauções. Por isso, é indispensável a leitura atenta deste manual de instruções **antes** de ligar o aparelho.

Mais uma vez, a **CICLOTRON** agradece pela sua confiança e aquisição deste audioamplificador de potência, desejando muito sucesso em seu trabalho. Estamos à disposição para auxiliá-lo no que for possível, através de nossa vasta rede de revendedores e postos de assistência técnica autorizada. Para informações sobre todos os nossos produtos, visite nosso **site: www.ciclotron.com.br**

Precauções

1. Conforme demonstrado em **Apresentação**, páginas de 4 a 7, deste Manual de Instruções, o DYNAMIC 4000 Ω2 AB possui um grande nível de **"blindagem" e filtragens que proporcionam** proteção contra **R.F.I. —** Interferências Eletromagnéticas de Radiofreqüências **—** que são causadas por potentes antenas de transmissão de AM, FM, VHF, UHF em suas imediações e por transientes de chaveamentos de alta freqüência.

Os filtros EMIFIL, todos de 18 dB por oitava (proteções por filtragens), mais o chassi metálico especial e reforçado, juntamente com os eficientes sistemas de aterramento, tanto de sinal quanto de chassi (proteção por blindagem eletrostática) do DYNAMIC 4000 Ω2 AB, constituem um eficiente sistema de blindagem, suficientes para uma boa atenuação **(bem acima de 18 dB por oitava)** dos sinais provenientes de indesejável captação de radiofreqüências, mesmo em áreas próximas a potentes antenas de transmissão.

Caso a captação destes sinais de interferência persista neste audioamplificador de potência, verifique**:**

a) Se todos os audioequipamentos conectados a este audioamplificador de potência, ou seja, o console de audiomixagem desse sistema de sonorização e todos os seus periféricos, contêm o mesmo nível de proteção que o DYNAMIC 4000 Ω2 AB **(isto é de suma importância para evitar estas interferências no sistema de sonorização como um todo).**

b) Se os itens (10) e (11) destas **Precauções** foram integral e satisfatoriamente cumpridos. Pois esta é uma pré-condição para o perfeito funcionamento deste audioamplificador de potência como um todo.

c) Verifique a antena transmissora de radiodifusão mais próxima, provavelmente é isto que deve estar causando o problema. No caso desta antena transmissora estar conectada em aparelhos radiotransmissores de pequena potência, destinados a Serviço de Radiodifusão Comunitária em FM (RadCom), com até 50 watts de potência (25 watts regulamentados de potência na antena), verifique se a captação dos sinais de interferência eletromagnética (sinais de radiofreqüência) vem acompanhada de um "ronco" de 120 Hz, que habitualmente chega até a ter mais intensidade que a programação normal da emissora na interferência. Em caso afirmativo, isto é evidência de que o problema é da **Emissora**, que está operando muito fora dos padrões permitidos e está com forte presença de **onda estacionária**. Neste caso, a Emissora precisa acertar seu **Nível de Potência Refletida (Relação de Onda Estacionária – ROE)**, ou causará um lóbulo com forte irradiação eletromagnética, que poderá penetrar nos aparelhos de áudio por toda parte, mesmo que eles tenham bom nível de blindagem e/ou proteções contra interferências eletromagnéticas. Geralmente equacionar estes problemas de **onda estacionária** nas antenas transmissoras é relativamente fácil e é obrigação destes serviços de radiocomunicação. Quando não há excesso de potência refletida nas antenas de transmissões e os itens (10) e (11) desta lista de **Precauções** estiverem cumpridos integralmente, o DYNAMIC 4000 Ω2 AB poderá ser instalado mesmo próximo a antenas de transmissão, sendo seu desempenho altamente satisfatório.

d) No caso da antena transmissora estar conectada em aparelhos radiotransmissores de grande potência (1.000 W RMS ou mais na antena para FM, ou 500 W RMS na antena para AM), verifique se a captação dos sinais de interferência eletromagnética (sinais de radiofreqüência), vem acompanhada de um "ronco" de 120 Hz (ou, eventualmente, até de 180 Hz) que habitualmente chega até a ter mais intensidade que a programação normal da emissora, na interferência. Em caso afirmativo, isto é evidência de que o problema é da **Emissora**, que está operando muito fora dos padrões permitidos e está com forte presença de onda refletida.

Neste caso, a Emissora precisa acertar seu **Nível de Potência Refletida (Relação de Onda Estacionária – ROE)**, ou causará um lóbulo com forte interferência eletromagnética, que poderá penetrar nos aparelhos de áudio por toda parte, mesmo que eles tenham bom nível de blindagem e/ou proteções contra interferências eletromagnéticas. Geralmente, equacionar estes problemas de **onda estacionária** nas antenas transmissoras é relativamente fácil e é obrigação destas companhias de radiocomunicação.

Na realidade, estas antenas de transmissão com grande potência, mesmo operando com os baixos níveis de **ROE** regulamentados, podem apresentar um lóbulo de **onda estacionária** com intensidade suficiente para causar estas interferências eletromagnéticas, com modulação de "roncos" de 120 Hz ou 180 Hz, em até dezenas de metros de distância ao redor da antena transmissora. Para minimizar estas interferências de **onda estacionária**, pode-se adotar algumas providências adicionais ao fato de só serem instalados nestas áreas, equipamentos de áudio com proteções contra interferências eletromagnéticas similares às do DYNAMIC 4000 Ω2 AB.

d - 1) Tentar diminuir ao máximo a emissão deste lóbulo de **onda estacionária**, otimizando ao máximo o casamento de impedância entre o aparelho transmissor e a antena transmissora, com o comprimento adequado do cabo de conexão entre eles. A verificação sistemática e constante da situação dos conectores deste cabo de conexão é fundamental para a manutenção de baixíssimos níveis de emissão de **onda estacionária** e, conseqüentemente, a diminuição do lóbulo e de seu poder de interferência eletromagnética de elevado nível de penetração em audioequipamentos. Quando estes conectores apresentarem alguma mudança na cor e superfície de seus contatos, troque-os imediatamente, ou estes problemas aparecerão.

d - 2) Outra providência muito fácil, adicional à (**d-1**) é conhecida como "amarrar os cabos de conexões de áudio" do console de audiomixagem e dos demais equipamentos que compõem o sistema de audioamplificação, de forma que estas interferências sejam bastante atenuadas, ou até mesmo eliminadas.

Na prática, você vai "ajeitando" os cabos de conexões de entradas, saídas, inserts e retornos do console de audiomixagem e também de seus aparelhos periféricos e aparelhos auxiliares de áudio, de maneira empírica (experimentalmente), em várias posições, até que estas interferências sejam anuladas (ou quase).

Após achar as melhores posições possíveis para estes cabos (e sempre no menor comprimento possível), amarre-os para que não saiam destas posições.

2. Abra a embalagem e verifique se tudo está completamente em ordem. Todo audioamplificador de potência **CICLOTRON** é inspecionado e testado pelo controle de qualidade da fábrica. Caso você encontre qualquer irregularidade, notifique imediatamente seu revendedor ou a transportadora que lhe entregou o aparelho, pois estes danos encontrados certamente foram causados por falhas ao transportar, ou no armazenamento.

3. Guarde todo o material de embalagem. Nunca embale este aparelho para transporte **sem a embalagem de fábrica e seus acessórios.**

4. Lembre-se que o DYNAMIC 4000 Ω2 AB funciona apenas em 230V (220V), você ficará sabendo porque através da leitura do item (24).

5. Observe as instruções sobre o fusível de proteção e siga-as criteriosamente, item (23).

6. Tenha certeza de que o aparelho está desligado antes de fazer ou remover conexões. Isto é importante para prevenir danos ao próprio aparelho, assim como a outros equipamentos a ele conectados.

7. Antes de ligar o aparelho, verifique se os controles de volume dos 2 canais estão fechados (nível -90 dB). Para evitar sobrecarga, mantenha os controles de volume fechados, acione a chave ON/OFF(1) e depois abra os controles de volume. Não abra os controles de volume (3) e (4) do audioamplificador de potência antes de acionar as chaves ON/OFF de todos os processadores de sinais, console de mixagem e das fontes de programas, pois os transientes de acionamento destas chaves podem causar danos irreparáveis aos alto-falantes. Este procedimento deve ser revertido quando o sistema for desligado.

8. Observe as instruções sobre os conectores de saída e siga-as cuidadosamente. Itens (17), (18), (19), (20) e também o (21).

9. Confira se as chaves Phase Reverse (15), Gain (16), Modo de Operações Stereo/Bridge/Parallel (21) e Ground Lift (22), estão na posição correta, de acordo com o funcionamento pretendido. Lembre-se de que quando estas chaves não estão na posição pretendida, alteram totalmente os padrões de funcionamento deste audioamplificador de potência, portanto, leia com atenção os itens (15), (16), (21) e (22). Este aparelho é tecnicamente compatível com os audioamplificadores de potência das linhas TIP: 2ª geração e 3ª geração. Para ser compatível também com os audioamplificadores da linha TIP 1ª geração, basta deixar a chave Gain (16) na posição central — 40x.

10. Sempre ligue o aparelho com o terra AC, que é o pino central do cabo de força (conforme norma ABNT NBR 14.136), conectado ao terra do sistema, principalmente para reduzir o risco de choques elétricos e ruídos (vide item 24).

11. ATENÇÃO:
Utilize somente cabos e conectores de boa qualidade, pois a maioria dos problemas (intermitentes ou não) são causados por cabos defeituosos.

12. Manuseie os cabos cuidadosamente. Sempre conecte e desconecte os cabos (inclusive o cabo de força), segurando o conector, não o cabo.

13. Siga criteriosamente as instruções e exigências sobre a **INSTALAÇÃO** (página 10).

14. Não ligue o audioamplificador de potência em caso de umidade, ou se ele estiver molhado.

15. Transporte o aparelho com o máximo cuidado, evitando quedas ou qualquer tipo de impacto.

16. Não abra o aparelho, nem tente repará-lo ou modificá-lo; pois, em seu interior, não existem peças que possam interessar ao usuário e contém tensões perigosas que poderão colocá-lo em risco. Solicite qualquer manutenção ao serviço qualificado de Assistência Técnica **CICLOTRON**. **A abertura do aparelho por quem não autorizado e/ou adulteração dos circuitos internos eliminarão a garantia.**

17. Para limpeza, utilize um tecido macio e seco. Nunca use solventes tais como: álcool, benzina ou thinner para limpar o aparelho.

18. Para sua segurança auditiva e também a de seu público ouvinte, observe atentamente a **ATENÇÃO: ISSO É PARA SUA SEGURANÇA AUDITIVA**, no final desse manual de instruções, impressa em sua contracapa (ou na última página, caso seja obtido pela Internet).

19. Faça uso correto de seu aparelho, tire todas as dúvidas através deste manual de instruções para evitar procedimentos indevidos. Lembre-se que evitar o uso incorreto é de responsabilidade do usuário; agindo assim, este produto somente lhe proporcionará satisfações.

Instalação

Como todo produto eletrônico, o DYNAMIC 4000 Ω2 AB **depende de uma instalação correta para o seu bom funcionamento.** Ele foi projetado para ser montado em um rack padrão de 19". No audioamplificador de potência, existem 4 orifícios de fixação no painel frontal e abas no painel traseiro (também com orifícios de fixação) que possibilitam um suporte adicional. Esse suporte traseiro é especialmente recomendado para uma melhor distribuição do peso do audioamplificador de potência no rack, aumentando sua segurança mecânica, principalmente em instalações para turnês (*touring*), onde sempre ocorre a mobilidade do sistema, sendo transportado de um local para outro.

A turboventilação do DYNAMIC 4000 Ω2 AB é composta do túnel e do ventilador de alto desempenho instalado internamente, na traseira do audioamplificador de potência. Este ventilador é o que proporciona a refrigeração do túnel de dissipação e a ventilação frontal.

O sistema garante a refrigeração necessária em todas as impedâncias de saída previstas para seu funcionamento: 2Ω, 4Ω, 8Ω, e também no modo de operações em ponte (Bridge) desde que sejam observadas as seguintes condições:

1. Que o rack (onde o audioamplificador de potência estiver instalado) **seja aberto na traseira** e afastado de fornos e/ou qualquer obstáculo como paredes, por exemplo, para ter um suprimento de ar adequado para o(s) turboventilador(es) do(s) audioamplificador(es) de potência. No caso do rack ser fechado, deve-se garantir sua pressurização com ventiladores externos, e que o suprimento e a exaustão do ar sejam suficientes (31 CFM para cada audioamplificador de potência).

2. Que este rack **também seja aberto na frente** para não obstruir a exaustão do sistema. (Livre passagem do ar quente expelido de dentro do audioamplificador de potência).

Os audioamplificadores de potência DYNAMIC 4000 Ω2 AB devem ser instalados um sobre o outro sem deixar espaço livre entre eles, para proporcionar um melhor fluxo de ar. Os DYNAMIC 4000 Ω2 AB possuem 4 sapatas de borracha em sua parte inferior para não riscarem e aderirem melhor a qualquer superfície. Se em caso de empilhamento em rack sobrar espaço entre os audioamplificadores de potência devido a essas sapatas, retire-as utilizando uma chave de fenda para soltar o parafuso de fixação em seu centro.

3. Caso o rack contenha paredes laterais fechadas, estas deverão estar afastadas das laterais do audioamplificador de potência no **mínimo 5 cm de cada lado**.

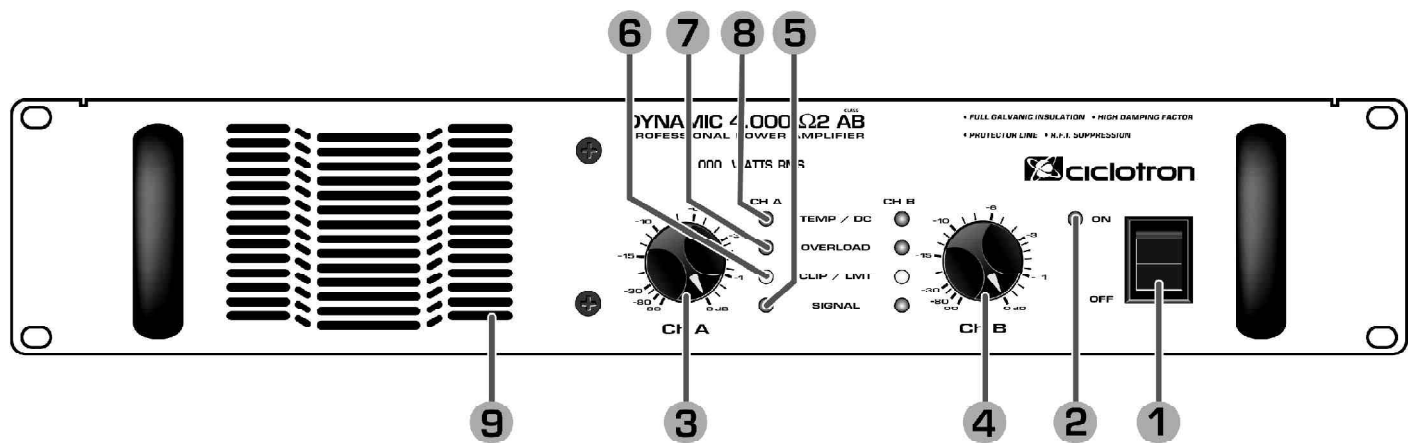
4. Se o ambiente for muito poeirento ou com muita maresia (rodeios ou shows próximos a estradas de terra, ou em praias, etc...), deve-se instalar o rack com os audioamplificadores de potência dentro de cabines adequadas que forneçam a quantidade de ar filtrado requerida. Este cuidado evita que a maresia e a poeira obstruam as microrranhuras longitudinais nas paredes do túnel de ventilação acabando por diminuir a eficiência da dissipação térmica, o que pode levar o audioamplificador de potência ao estado de superaquecimento e posteriormente em mute para autoproteção.

5. A temperatura ambiente não deve exceder os 45° C, caso contrário, deve-se providenciar cabines de ar condicionado dimensionadas para o sistema de audioamplificadores de potência (31 CFM de ar limpo e com temperatura abaixo de 45° C para cada DYNAMIC 4000 Ω2 AB instalado).

IMPORTANTE: Sempre que for instalada ventilação adicional, seja em racks fechados ou gabinetes de ar filtrado e/ou condicionado, o suprimento de ar deverá exceder um pouco a soma do fluxo de ar de todos os audioamplificadores de potência individuais.

ATENÇÃO: A turboventilação do DYNAMIC 4000 Ω2 AB é de 31 CFM e da traseira para a frente. Jamais coloque no mesmo rack ou em racks próximos, audioamplificadores de potência com **sistemas de ventilação opostos** ou seja, da frente para a traseira, pois o turbo de um captará o ar quente expelido pelo outro e todos ficarão com a refrigeração prejudicada, podendo entrar em **mute** pela ação da proteção térmica.
Pelo mesmo motivo **não** monte audioamplificadores de potência com as posições invertidas (com a traseira virada para a frente) no mesmo rack que tenha audioamplificador(es) de potência na posição correta.

Para uma perfeita instalação, observe o capítulo sobre **PRECAUÇÕES** e siga corretamente todas as instruções sobre as conexões elétricas constantes neste manual de instruções: **a. Conexão à rede AC e Conexão ao Terra AC.** Item (24). **b. Sistema de terra de sinal.** Item (22) **c. Conexão da entrada do sinal.** Itens (11), (12), (13), (14) e também o (15) **d. Conexão às cargas (alto-falantes) e modo de operações.** Itens (17), (18), (19), (20) e também o (21). **e. Bitola recomendada para cabos de saída.** Páginas 22 e 23 **f. Caixas acústicas.** Páginas 24 e 25. **g. Sensibilidade, fase e ganho dos audioamplificadores de potência.** Itens (3), (4), (15) e (16).

Painel Frontal

1. ON/OFF: esta chave liga e desliga o aparelho, vide em **Precauções** itens (6) e (7).

ATENÇÃO: Jamais substitua esta chave por outra que não seja a original de fábrica.

2. **ON:** quando aceso, este led (verde) indica que o aparelho está ligado.

3. **ATENUADOR DE GANHO (Ch A)** (controle de volume) do canal esquerdo.

4. **ATENUADOR DE GANHO (Ch B)** (controle de volume) do canal direito.

Os dois atenuadores de ganho (Ch A e Ch B) controlam o ganho de seus respectivos canais. Estes controles são escalonados em 31 paradas (retentores), para possuírem uma maior retenção no ponto desejado do que controles comuns. Com esses controles rotacionados no sentido horário até 0dB (atenuação mínima), o DYNAMIC 4000 Ω2 AB fica com a sensibilidade máxima, dentro da faixa pré-selecionada pela chave seletora GAIN (16), vide item (16). Nos modos de operação **stereo** e **paralelo**, cada atenuador controla o ganho (volume) de seu respectivo canal. No modo **ponte** (BRIDGE), ambos os atenuadores devem estar na mesma posição, de modo que a carga seja balanceada entre os dois "lados" do audioamplificador de potência. Sempre que possível (em qualquer modo de operação), gire completamente os atenuadores em direção ao 0dB (sensibilidade máxima).

Leds indicadores do Sistema de Proteções

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB possui no painel frontal, 4 leds indicadores para cada canal, que indicam ao usuário suas condições de operação . O led ON já foi descrito no item (2).

5. SIGNAL: estes leds (verdes) acendem quando um sinal de no mínimo 50mV está chegando ao canal correspondente do audioamplificador de potência e passando por ele, produzindo um sinal de 2 Watts RMS, em 2Ω, com a chave GAIN (16) na posição **40x**. Eles são úteis para indicar que o sinal está chegando à saída do audioamplificador de potência.

6. CLIP/LMT: estes leds (amarelos) iluminam-se suavemente quando o aparelho está dando picos de potência máxima e aumentam de intensidade à medida em que o limiter passa a atuar. Quando os leds de CLIP/LMT estão acesos, **não** significa que o aparelho esteja tendo clipagens severas, mas **sim** que o limiter está atuando justamente para evitar que clipagens severas atinjam e destruam os alto-falantes. O forte limiter incorporado ao projeto do DYNAMIC 4000 Ω2 AB dá tranquilidade ao

operador do sistema porque **não permite que apareçam clipagens superiores a 2%**, mesmo em condições de extrema excitação, com sinais até 10dB acima da sensibilidade de entrada para que o audioamplificador chegue à máxima potência, o que permite usar toda a potência do audioamplificador sem perigo para o sistema acústico ou de comprometer a alta qualidade da audioamplificação.

7. OVERLOAD: estes leds (vermelhos), quando acendem, indicam a presença de sobrecarga, acionando a **proteção eletrônica.** Estas sobrecargas podem ser desde impedâncias menores que 2Ω até curto-circuito na saída do audioamplificador de potência, neste caso, o eficiente sistema de proteção integra ao OVERLOAD vários dispositivos de segurança, tais como: limiter e rampa automática ascendente, para proporcionar uma proteção supereficiente ao aparelho e aos alto-falantes. **Em caso de overload, confira o sistema de alto-falantes para verificar se a impedância real do sistema não se encontra abaixo de 2Ω; isto é possível acontecer quando sistemas full-range passivos mal projetados são associados em paralelo.**

8. TEMP/DC: quando acesos, estes leds (vermelhos) indicam que o relê na saída do canal equivalente abriu, desligando a carga (alto-falantes ou caixas acústicas) por qualquer uma das seguintes razões:

a. O audioamplificador de potência acabou de ser ligado e está em **delay**. Isto evita aquele **"tum"** quando o aparelho é ligado e desligado, para não danificar o alto-falante. O tempo de **delay** é de ± 5 segundos.

b. O sensor detectou a presença de tensão DC na saída do audioamplificador de potência, o que é "terrível" para os alto-falantes.

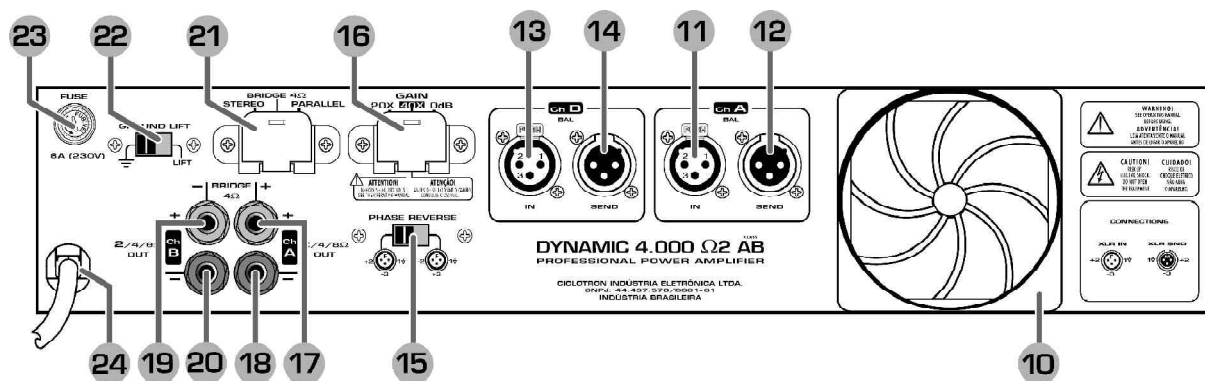
c. Os transistores de saída do canal correspondente estão superaquecidos (em torno de 100°C). Neste caso, ele volta a ligar os alto-falantes quando a temperatura estiver abaixo de 90° C. Em condições musicais típicas, o audioamplificador de potência instalado em racks ou cases adequados (vide **INSTALAÇÃO**, página 10) e o sistema de alto-falantes com impedância real correta, ou seja, que a impedância não esteja abaixo de 2Ω por canal; é improvável que o canal chegue às temperaturas necessárias para que a proteção seja acionada.

Como agem as proteções

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB contém um sistema eficiente de proteções com múltiplos circuitos que o protegem de curto-circuitos na saída, circuitos abertos, cargas mal combinadas, tensão DC na saída, superaquecimento, frequências subsônicas excessivas, clipagens excessivas, realimentação descontrolada, oscilações, ajuste impróprio dos equipamentos periféricos, etc. Quando ocorrer um ou mais desses distúrbios, o sistema de proteções tentará, através de seus vários circuitos, eliminar a causa automaticamente, sem interferir no bom funcionamento do aparelho. Somente se o distúrbio for muito severo, e o sistema de proteções não conseguir filtrar e/ou contornar o problema, é que o audioamplificador de potência entrará em **mute**, para a sua autoproteção e dos alto-falantes, voltando a funcionar automaticamente assim que os distúrbios sejam corrigidos ou atenuados.

Sempre que o audioamplificador de potência volta de algum estado de proteção (**mute**), a rampa automática ascendente é acionada, evitando que haja "estouro" de potência, ou seja, em vez de voltar "com tudo", o ganho (volume) vai aumentando aos poucos, até atingir o máximo, o que evita "sustos" e, principalmente, "pauladas" (bump) nos alto-falantes, que certamente seriam danificados. A rampa automática ascendente também é acionada quando a chave ON/OFF é ligada, para evitar que ao ligar o audioamplificador de potência com os controles de ganho abertos e seus canais excitados, ocorram os mesmos "traumas".

9. SAÍDA DE AR: grade por onde o ar sai forçado pelo turboventilador.

Painel Traseiro

10. TURBOVENTILADOR: sua função é manter um fluxo forçado de ar para retirar o calor gerado pelos transistores de potência. O valor deste fluxo de ar é de 31 CFM quando não tiver obstruções nas partes traseira e dianteira do aparelho.

Obstáculos muito perto da entrada e/ou saída do turbo, podem diminuir muito o fluxo de ar, deixando-o insuficiente para retirar o calor de maneira adequada, podendo fazer o audioamplificador de potência entrar em estado de proteção (mute) pela ação do sistema de proteção térmica, voltando automaticamente assim que a temperatura do túnel de ventilação abaixar.

Conectores de Entradas

11. IN: ENTRADA BALANCEADA DO CANAL A: com conectores de entrada **XLR** para equipamentos com saída balanceada. Esta entrada suporta sinais com amplitude de até ± 20 dBV (10 V RMS), alta o suficiente para aceitar a saída máxima de qualquer fonte de sinal.

Apesar das entradas (**IN Ch A** e **IN Ch B**) serem balanceadas, aceitam também sinais de fontes desbalanceadas. A conversão é automática, bastando preparar o cabo que irá conectar a entrada do audioamplificador de potência à saída da fonte de sinal desbalanceada, da seguinte forma: no plug XLR que será conectado à tomada XLR do audioamplificador de potência, ligue o pino **1** (terra) ao pino da **entrada inversora – selecionado pela chave PHASE REVERSE (15)** através de um pequeno jumper (pedaço pequeno de fio) que ficará dentro do plug, conforme as Figuras 2 e 3 abaixo.

Quando a chave PHASE REVERSE estiver na posição à esquerda (sai da fábrica nesta posição por ser a mais usual) a entrada inversora será o pino 3 (–). **Conforme a Norma IEC-268**.

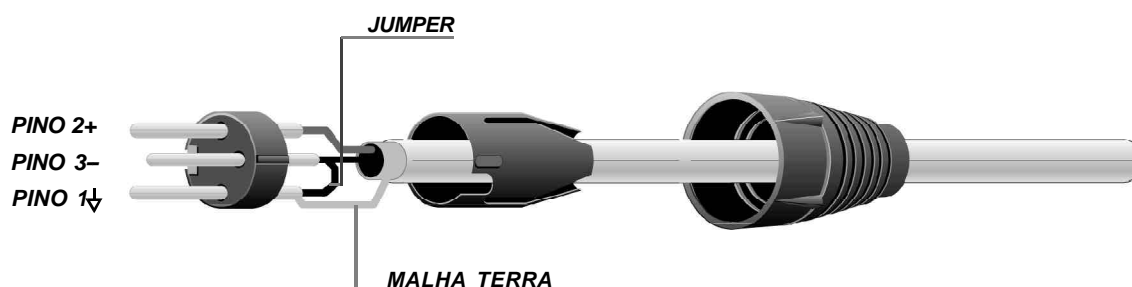
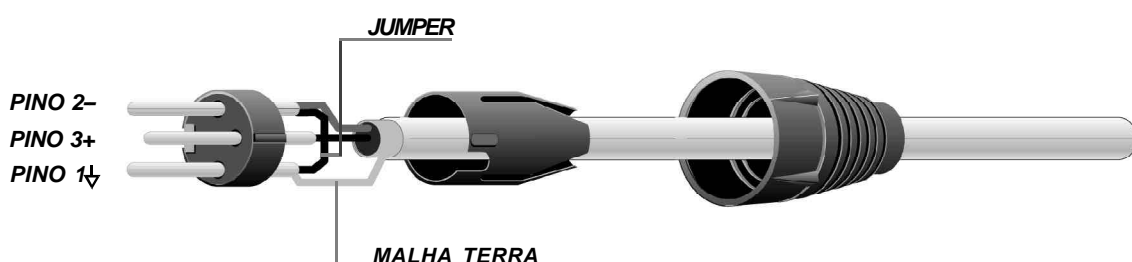
FIGURA 2

Com a chave Phase Reverse na posição à direita, a entrada inversora é o pino 2 (-):

FIGURA 3

IMPORTANTE:
Se a entrada inversora (observe atentamente a fase selecionada pela chave PHASE REVERSE) não for ligada ao pino 1 (terra), conforme as Figuras 2 e 3, haverá uma perda de nível de 6dB ao ligar uma fonte de sinal desbalanceada.

12. SEND: este conector está ligado em paralelo com o conector de entrada (11) IN. Através deste conector, é possível fazer a ligação em cadeia com outros audioamplificadores de potência.

13-14. ENTRADA E SEND DO CANAL B, com características iguais à entrada (11) e ao send (12) do canal A.

Atenção para algumas observações importantes:

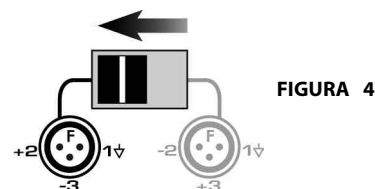
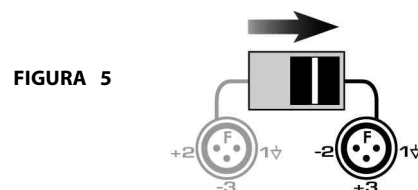
1. No sistema multivias, só poderão ser ligados em cadeia, audioamplificadores de potência que devam receber **o mesmo** sinal do crossover. **EX:** Todos os audioamplificadores de graves ligados em uma cadeia; todos os audioamplificadores de médios ligados em outra cadeia de audioamplificadores de potência, etc. **Nunca interligue audioamplificadores de potência que componham cadeias diferentes, pois cada cadeia está trabalhando numa faixa de frequência diferente.**

2. Somente podem ser ligados em cadeia audioamplificadores de potência iguais, com fase, ganho, potência, balanceamento e impedância de entrada, etc, similares.

3. Caso um dos audioamplificadores de potência ligados em cadeia seja conectado com a entrada desbalanceada, todos os outros audioamplificadores de potência desta cadeia ficam automaticamente desbalanceados.

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB possui impedância de entrada suficientemente alta (20 K ohms balanceada e 10 K ohms desbalanceada) para possibilitar o encadeamento de vários outros audioamplificadores de potência (DYNAMIC 4000 Ω2 AB).

15. CHAVE PHASE REVERSE: Esta chave inverte as polaridades nas tomadas XLR de entradas e sends (11), (12) — do CHA — e (13), (14) — do CHB —, adaptando o audioamplificador de potência à norma IEC-268 (européia) e ao sistema usado por algumas marcas norte-americanas.

Quando a chave PHASE REVERSE está à **esquerda**, a pinagem nas tomadas XLR de entradas e sends dos dois canais ficam de acordo com a norma européia IEC-268, que tem a tendência de tornar-se a única a ser utilizada por todos os fabricantes de audioamplificação do mundo. Sua polaridade é a seguinte:

Quando a chave PHASE REVERSE está à **direita**, a pinagem nas tomadas XLR de entradas e sends dos dois canais ficam de acordo com a polaridade adotada por alguns fabricantes norte-americanos e algumas linhas de audioamplificadores de potência já descontinuadas da **CICLOTRON**, e as suas polaridades são as seguintes:

De março/96 em diante toda a linha de audioamplificadores de potência fabricados pela **CICLOTRON**, inclusive os com a marca **TECHVOX / CICLOTRON** têm a chave PHASE REVERSE.

ATENÇÃO:
Muito cuidado em não misturar audioamplificadores de potência com polaridades de entradas diferentes em um sistema de som, ou você poderá causar um "terrível" cancelamento.

EX: se você ligar 2 audioamplificadores com a mesma potência e trabalhando na mesma faixa de frequência — um com a chave PHASE REVERSE à direita e o outro com a chave à esquerda e com as caixas acústicas próximas entre si — o resultado, em vez de ser uma soma de potência, poderá ser quase nulo em algumas frequências: o clássico **+** e **–** = 0.

O mesmo poderá ocorrer com audioamplificadores de potência que não contenham a chave PHASE REVERSE, mas que seus fabricantes sigam normas diferentes. Portanto, muito cuidado ao ligar vários audioamplificadores de potência de modelos diferentes em um PA: confira a polaridade de todos.

Existem outras utilidades para a chave PHASE REVERSE além da descrita: trata-se do recurso de poder inverter a fase do sinal, de forma rápida e segura, quando necessário para evitar o cancelamento, caso o seu PA seja composto de caixas acústicas planas e cornetadas com a fase da onda sonora invertida, conforme descrito no capítulo **CAIXAS ACÚSTICAS**, páginas 24 e25.

16. CHAVE SELETORA DE GANHO - GAIN (20X, 40X, 0dB): esta chave presente nos audioamplificadores de potência da linha DYNAMIC da **CICLOTRON**, torna -os mais versáteis, adaptando-os a qualquer tipo de trabalho, pois capacita-os a funcionar nas 3 faixas de sensibilidade e ganho utilizadas em audiossonorização.

Esta chave possui 3 pontos de ajuste de sensibilidade:

FIGURA 6

1º - 20x (20 vezes = 26dB de ganho): nesta posição (à esquerda) este audioamplificador de potência possui a seguinte sensibilidade para chegar à potência máxima por canal em **2 ohms** = 1,58 V RMS;

Neste caso, o ganho máximo de tensão neste audioamplificador de potência permanece constante em **20x (20 vezes** = 26dB de ganho).

2º - 40x (40 vezes = 32dB de ganho): é a posição central da chave seletora. É com a chave nesta posição que o audioamplificador de potência sai da fábrica, porque esta faixa de ganho é a preferida da maioria dos engenheiros de sonorização para trabalhos profissionais. Nesta posição da chave seletora, o audioamplificador de potência possui a seguinte sensibilidade para chegar à potência máxima por canal em **2 ohms** = 0,790 V RMS;

FIGURA 7

Neste caso, o ganho máximo de tensão neste audioamplificador de potência permanece constante em **40x (40 vezes** = 32dB de ganho).

Quando esta chave seletora de ganho está nesta posição, o DYNAMIC 4000 Ω2 AB torna-se tecnicamente compatível com os audioamplificadores de potência da linha **TIP/** Ω2 (1ª geração) fabricada pela **TECHVOX** (já descontinuada).

3º - 0dB: é a posição à direita. É a faixa de ganho adotada para todos os audioamplificadores de potência projetados para uso residencial, semi-profissionais, para alguns usos profissionais específicos (full-range) e para sonorizações gerais menos exigentes. Talvez seja por isso que a faixa de ganho 0dB é a mais popular do mercado. Nesta posição da chave seletora, os audioamplificadores de potência possuem sempre a sensibilidade de 0dB (0,775 V RMS) para a potência máxima por canal **em 2 ohms**, para todos os modelos, não importando a diferença na potência final em cada um deles.

FIGURA 8

Neste caso, o DYNAMIC 4000 Ω2 AB terá um ganho de tensão máximo de **40,8x (40,8 vezes = 32,2 dB de ganho)**. Desta forma, o ganho **não é** constante para todos os modelos de audioamplificadores de potência; isto porque como cada modelo possui potência final diferente, terá também nível de ganho diferente.

Por que os engenheiros de áudio preferem trabalhar com todos os audioamplificadores de potência do sistema do PA em regime de ganho constante ?

Os audioamplificadores de potência são os equipamentos que, em toda cadeia de audioamplificação, aumentam os níveis dos sinais provenientes do console de mixagem e dos periféricos de tratamento de sinais, tornando-os adequados para excitar os alto-falantes do sistema de audiossonorização. Por este motivo, eles podem afetar tanto a qualidade do som como a segurança dos alto-falantes.

O ganho de tensão de um audioamplificador de potência é o que determina a quantidade de sinal necessária em sua entrada para que ele possa alcançar a potência que o sistema de alto-falantes necessita para fornecer os SPLs desejados para a sonorização. Quanto mais alto for o ganho de tensão de um audioamplificador de potência, menor será o nível de sinal necessário para que ele atinja a potência máxima e vice-versa.

Pode-se então concluir que quanto maior o ganho de tensão de um audioamplificador de potência, melhor? Não!

Este é um equívoco que costuma ocorrer aos técnicos de áudio menos experientes, que muitas vezes chegam até mesmo ao absurdo de achar que os audioamplificadores mais sensíveis são os que possuem maior potência. O que ocorre é que os equipamentos de áudio que excitam o audioamplificador de potência (mixers, equalizadores, crossovers, etc) possuem nível de tensão no sinal de saída bastante alto e conseguem excitar plenamente os audioamplificadores de potência trabalhando no regime de ganho de tensão moderado com bastante *headroom* (reserva).

Audioamplificadores de potência com excesso de ganho, ou seja, trabalhando no regime de sensibilidade padrão 0dB provavelmente passarão mais tempo clipando, o que irá danificar os alto-falantes, ou necessitarão de fortes compressões que prejudicam demais a sonoridade do sistema. Portanto, audioamplificadores de potência com ganho moderado de 40x (40 vezes = 32dB de ganho) tornam-se o ideal, pois otimizam o *range* dinâmico de todo o sistema, mantendo baixo o nível de ruído enquanto se utiliza a potência total dos audioamplificadores. Todo equipamento de amplificação amplificará não apenas o sinal de áudio, mas também qualquer tipo de ruído indesejável gerado ou captado pelos equipamentos que o precedem. Como o audioamplificador de potência é o último equipamento de áudio na cadeia antes dos altos-falantes, quanto maior for o ganho de tensão nesses audioamplificadores de potência, maior será o ruído, piorando a relação sinal/ruído do sistema.

Outro ponto forte a favor de que os audioamplificadores de potência trabalhem no regime de ganho constante em dB (20x = 26 dB de ganho e 40x = 32dB de ganho) é que torna-se muito mais fácil manter bem alinhado o sistema multivias que trabalha com audioamplificadores com níveis de potência diferentes para cada via de amplificação. Assim, dispensam regulagens mais complicadas nos crossovers, que muitas vezes contêm faixas de ganho/atenuação reduzidas e não apresentam *range* suficiente para a calibragem requerida por um sistema de PA montado com audioamplificadores de potência que trabalham no regime de sensibilidade padrão (0dB). Este é o caso de muitos crossovers *top-line* do mercado de importados. Levando-se em conta que o ganho por faixas desses crossovers costumam estar em +6dB e – 6dB, ou próximo disto, teriamos que partir também para a regulagem interativa entre o atenuador de ganho da entrada dos audioamplificadores de potência e o ganho individual por via de saída dos crossovers, com valores muito diferenciados para cada via de amplificação, o que complica cada vez mais. Além desses problemas citados, ainda podem ocorrer muitos outros.

Portanto, torna-se muito mais viável, pela praticidade, a utilização de audioamplificadores de potência com ganho de tensão constante para manter bem alinhado um PA multivias de amplificação. Dentro do sistema de ganho de tensão constante, o nível de ganho moderado (40x = 32dB) é o que apresenta, como já dito anteriormente, uma adequada relação sinal/ruído, mantendo também uma excelente margem dinâmica em todo o sistema. É óbvio que o nível de ganho de tensão constante de 20x (ganho reduzido) apresenta a melhor relação sinal/ruído, porém perde-se uma considerável faixa dinâmica do crossover, pois os audioamplificadores de potência trabalhando em regime de ganho de tensão constante de 20x (26dB) necessitam de sinal de grande amplitude para serem excitados a ponto de fornecerem a potência máxima, sacrificando as dinâmicas.

Por tudo o que foi aqui exposto é que aconselhamos que o DYNAMIC 4000 Ω2 AB funcione preferencialmente com sua chave seletora de ganho (16) na posição central 40X (32dB), sendo que é com a chave nesta posição que ele sai da fábrica.

Resumindo:

As características técnicas que transformam o padrão de ganho de tensão constante 40x (32dB) para audioamplificadores de potência no padrão ideal para a grande maioria dos engenheiros de sonorização são as seguintes:

1- Todos os audioamplificadores de potência que trabalham no padrão de ganho de tensão constante 40x (32dB), instalados em um mesmo sistema de sonorização (PA), independentemente de sua potência ou carga de trabalho, aumentam de maneira uniforme o sinal gerado pelo console de mixagem, sendo que qualquer desequilíbrio a ser corrigido no crossover será devido à diferença entre os ganhos acústicos dos transdutores ou proporção errada de transdutores entre as vias;

2- Audioamplificadores de potência que trabalham no padrão de ganho de tensão constante 40x (32dB), tendem a ter as mesmas características eletrônicas de desempenho, independentemente da potência do modelo em questão, mantendo a mesma relação sinal/ruído, THD, slew-rate, atuação do limiter, etc;

3- Audioamplificadores de potência que trabalham no padrão de ganho de tensão constante 40x (32dB), são muito mais fáceis de serem controlados por processadores externos, já que são menos sensíveis às variações bruscas de sinal, por terem ganho menor;

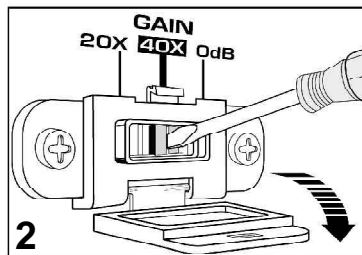
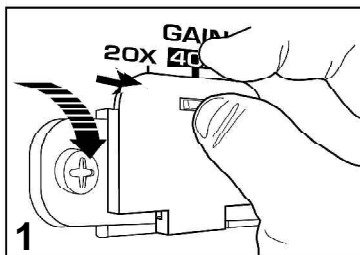
4- Nesse tipo de audioamplificador, os modelos que possuem potências máximas diferentes podem ser intercambiáveis, mudando-se somente o headroom do sistema sem mexer em nenhum ajuste prévio;

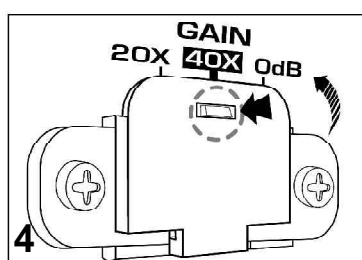
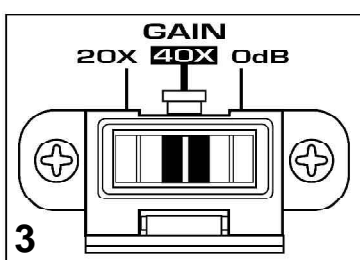
5- Deixa-se de acrescentar muito ruído indesejado no sistema quando são utilizados audioamplificadores de potência que trabalham no padrão de ganho de tensão constante 40x (32dB), pois para se conseguir alcançar a potência máxima dos audioamplificadores que trabalham com sensibilidade de 0dB (775mV), chega-se a piorar a relação sinal/ruído em até 10dB, dependendo do modelo de audioamplificador de potência da linha DYNAMIC Ω2. Na linha de audioamplificadores de potência DYNAMIC Ω4 essa relação é de até 6dB, devido às potências finais serem menores.

CUIDADO: jamais misture audioamplificadores de potência com ganhos diferentes, ou chaveados para ganhos diferentes no mesmo PA, pois os que estão com ganho maior tornam-se muito mais sensíveis que os outros e saturam bem antes dos outros atingirem a plena potência.

A chave Gain possui uma proteção adicional contra poeira e maresia, que é uma carenagem de ABS com tampa articulada que ***deve ser mantida sempre fechada*** após o chaveamento, para evitar que junte pó nos contatos, o que poderia induzir falhas na seleção de ganho.

FIGURA 9

Para abrir a ***tampa articulada***, é muito simples: basta empurrar a trava levemente para baixo com o dedo e em seguida, puxar a tampa para trás, e ela se abrirá facilmente.

Após abrir a ***tampa articulada***, utilize uma chave de fenda para colocar a chave GAIN na posição desejada (à esquerda, ao centro ou à direita), certificando-se de que ela fique posicionada corretamente no ponto desejado.

Para determinar o ponto desejado da faixa de sensibilidade e ganho do audio-amplificador de potência: à esquerda 20x (20 vezes), ao centro 40x (40 vezes) e à direita 0dB, leia atentamente todo o item (16).

Para fechar a ***tampa articulada*** de proteção, basta levantá-la e encaixar seu orifício na trava, apertando-a levemente até ouvir o "click".

ATENÇÃO: ao posicionar a chave GAIN, faça-o com muita atenção, certificando-se de que ela esteja bem posicionada à direita, ou à esquerda, ou no retentor central, de acordo com a sua necessidade.

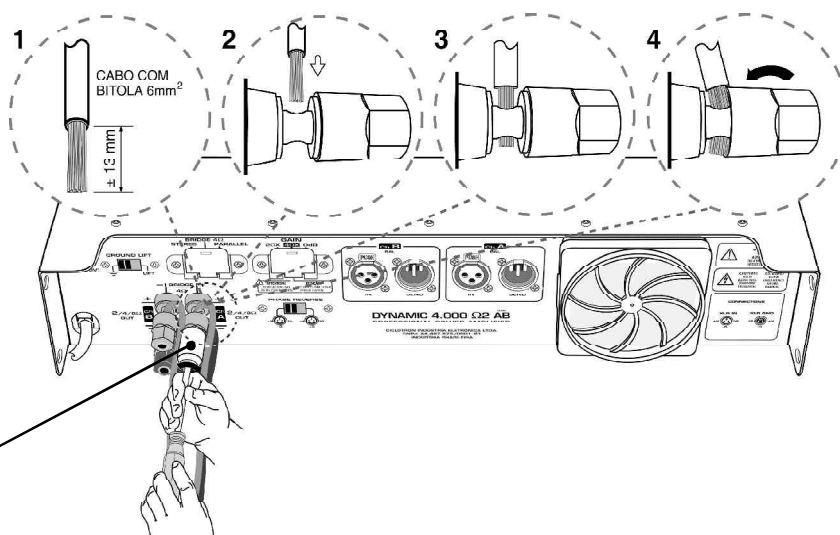
Conectores de Saídas

17. CONECTOR DE SAÍDA DO CANAL A, POSITIVO (+), vermelho.

18. CONECTOR DE SAÍDA DO CANAL A, NEGATIVO (—), preto.

Como sabemos que é através dos conectores positivo (17) e negativo (18) que a carga (alto-falantes, drivers de alta frequência e/ou caixas acústicas) é ligada no canal A do audioamplificador de potência e que a corrente elétrica é elevada nestes conectores, muito cuidado, atenção e **saber o que está fazendo**, são requisitos indispensáveis para a realização desta operação.

A figura abaixo mostra em detalhes como esta operação deve ser realizada:

FIGURA 10

A cabeça do conector é sextavada para poder ser apertada por uma chave canhão de 1/2". O seu material (polipropileno) é resistente o suficiente para proporcionar um bom aperto, para evitar mau contacto, porém não se deve exagerar para não quebrar o conector.

CUIDADO:
Com a polaridade dos cabos e verifique se o acabamento desta operação está de acordo com a figura acima, principalmente nos detalhes de 1 a 4, para evitar mau contato e curto-circuitos.

ATENÇÃO: as ligações dos cabos de saída **não devem** ser feitas através de plugs tipo banana (simples e/ou duplos) plugados nas extremidades dos bornes de saída neste modelo de audioamplificador de potência, devido a sua potência. Nestes plugs banana somente é possível a ligação de cabos de até 2,5 mm^2, o que é insuficiente para este nível de potência e, além disso, irá diminuir o fator de amortecimento no audioamplificador de potência, sendo prejudicial ao desempenho dos alto-falantes.

IMPORTANTE:
A impedância de saída nestes conectores é de 2 a 8 ohms. Impedâncias **menores que 2 ohms** irão sobrecarregar o audioamplificador de potência, levando-o à saturação e distorção ,consequentemente, chegando até a acionar a proteção eletrônica, acendendo o led de **Overload** (7). Em casos extremos, na sequência, poderá até entrar em mute para sua autoproteção, acendendo o led **Temp/DC** (8).
Ocorre, porém, que impedâncias maiores que 2 ohms "desperdiçam muito" a capacidade de potência do audioamplificador.
O ideal é manter a impedância de saída do DYNAMIC 4000 Ω2 AB **em 2 ohms (4 drivers de alta frequência e/ou 4 caixas acústicas de 8 ohms por canal em paralelo), pois não oferece risco de sobrecarga e aproveita toda a potência do aparelho.**
Estas condições valem para os modos de operação **stereo** e **paralelo**. Para que seja possível operar com **segurança** no modo **ponte (bridge)**, é necessária uma leitura atenciosa das instruções do item (21) e segui-las criteriosamente.
Caso os cabos dos alto-falantes entrem em curto-circuito, o aparelho acionará a proteção eletrônica e praticamente deixará de funcionar, entrando em estado de proteção; neste caso, o led de **Overload** (7) acenderá indicando esta condição.

MUITO IMPORTANTE:
Como foi descrito em **Atenção** dos itens (13) e (14), você poderá fazer ligações em cadeia nas **entradas** dos audioamplificadores de potência, sem problema algum, mas **nunca** poderá fazê-las nas **saídas** destes aparelhos.
As saídas de potência dos audioamplificadores em geral são exclusivas para a conexão de: sistemas full-range ou alto-falantes específicos para cada frequência: woofers (graves), mid-range (médios), drivers de alta-frequência (médios-altos) e tweeters (agudos), de acordo com **UTILIZAÇÃO**, página 4. Você pode fazer associações em série, paralelo ou série-paralelo de **caixas acústicas ou alto-falantes específicos para cada faixa de frequência** (observando sempre que a impedância final permaneça dentro do valor planejado: 2, 4 ou 8 ohms) e ligá-los nos conectores de saída de um canal do audioamplificador de potência (única exceção é no sistema ponte — Bridge — de operação, vide item (21)). Outro fator de extrema importância é o tipo de alto-falantes, de caixas acústicas e dos cabos para cada trabalho executado. Estes itens mal dimensionados podem comprometer totalmente a qualidade do serviço de sonorização (vide páginas de 22 a 25).

19. CONECTOR DE SAÍDA DO CANAL B, POSITIVO (+), vermelho.

20. CONECTOR DE SAÍDA DO CANAL B, NEGATIVO (−), preto.

Estes conectores de saída (19) e (20) são eletricamente idênticos aos do canal A, (17) e (18), e funcionam da mesma forma.

21. CHAVE DE MODO DE OPERAÇÕES STEREO, BRIDGE (PONTE) E PARALLEL (PARALELO): esta chave serve para determinar o modo de operação do audioamplificador de potência:

Modo Stereo: funciona como 2 canais independentes.

Modo Parallel (paralelo): a chave comuta as ligações dos conectores de entrada de maneira que o audioamplificador de potência funcione como **canal duplo — entrada comum**.

A conexão do sinal que vai excitar os 2 canais do audioamplificador de potência, quando trabalhando neste modo, é feita através do conector de entrada do canal A — XLR (11).

Modo Bridge (Ponte): com a chave nesta posição, os dois canais entram em ponte para que produzam um audioamplificador de potência de um único canal, capaz de fornecer: 1º) **em 4**W: 1000 Watts RMS ; 2º) **em 8**W: 744 Watts RMS. **No** DYNAMIC 4000 Ω2 AB, **no modo Bridge de operação, não se deve utilizar carga (caixas acústicas ou alto-falantes) com impedância resultante menor que 4**W**.**

Enquanto um canal, agora denominado de "lado", realiza o PUSH (empurra), o outro lado realiza o PULL (puxa). Por isso, esse modo é também conhecido como 2 audioamplificadores (canais) ligados em PUSH-PULL. **É necessário extremo cuidado ao operar o audioamplificador de potência neste modo**. Ao contrário dos modos stereo e paralelo, que em cada canal de saída há um conector positivo (**+**) e um conector negativo (**–**), no modo ponte, forma-se um único canal de saída, com os 2 conectores positivos.

Para isso, utiliza-se somente os conectores de saída positivos (17) e (19), vermelhos, para conectar a carga — caixas acústicas ou alto-falantes específicos para cada frequência. No conector de saída do canal A (17), o sinal está em fase e nele deve ser conectado o (**+**) da carga e no conector de saída do canal B (19), o sinal está em contra-fase (fase invertida) e nele deve ser conectado o terminal (–) da carga.

Tal como no sistema paralelo, no sistema ponte de operação, o conector de entrada usado para acionar o audioamplificador de potência é o do canal A — XLR (11).

Os atenuadores de ganho (controle de volume (3) e (4) – Painel Frontal) devem estar na **mesma posição**, de modo que a carga seja balanceada entre os dois lados do audioamplificador de potência.

Sempre que possível, gire completamente os atenuadores em direção ao 0dB (sensibilidade máxima).

Esta chave STEREO/BRIDGE/PARALLEL possui uma proteção adicional contra poeira e maresia, que é uma carenagem de ABS com tampa articulada que ***deve ser mantida sempre fechada*** após o chaveamento, para evitar que junte pó nos contatos, o que poderia induzir falhas na seleção de modo de operação.

FIGURA 11

Para abrir a ***tampa articulada***, é muito simples: basta empurrar a trava levemente para baixo com o dedo e em seguida, puxar a tampa para trás, e ela se abrirá facilmente.

Após abrir a ***tampa articulada***, utilize uma chave de fenda para colocar esta chave na posição desejada (à esquerda, ao centro ou à direita), certificando-se de que ela fique posicionada corretamente no ponto desejado.

Para determinar a posição desejada do modo de operação do audioamplificador de potência: à esquerda Stereo, ao centro Bridge (ponte em 4 ou 8 ohms) e à direita Parallel (paralelo), leia atentamente todo o item (21).

Para fechar a ***tampa articulada*** de proteção, basta levantá-la e encaixar seu orifício na trava, apertando-a levemente até ouvir o "click".

ATENÇÃO:
Ao posicionar a chave de Modo de Operações, faça-o com muita atenção, certificando-se de que ela esteja bem posicionada à direita, ou à esquerda, ou no retentor central, de acordo com a sua necessidade.

22. GROUND LIFT: sempre que possível, o aparelho que emite o sinal para o audioamplificador de potência deve partilhar o mesmo terra AC que ele. Contudo, em alguns casos, isto pode resultar em um **loop de terra**. Caso isto aconteça, coloque esta chave na posição LIFT. Esta chave, quando está na posição (⏚) conecta eletricamente o terra de sinal ao terra AC/CHASSIS. Quando esta chave está na posição LIFT, o terra de sinal fica completamente isolado do terra AC/CHASSIS.

OBS* Quando ocorre um **loop de terra**, aparece no sistema de som um "ronco" de **120Hz**. **A falta de aterramento** causa um "ronco" de **60Hz** (mais grave).

CUIDADO:
Não coloque esta chave na posição LIFT se o audioamplificador de potência e o aparelho que emite sinal para ele não estiverem no mesmo terra AC. O compartilhamento do terra AC se realiza através do cabo de alimentação de energia AC (cabo de força) no pino da conexão do terra, que é o pino central do plug, vide item (24).
A tomada AC utilizada para conectar o plug do cabo de força do DYNAMIC 4000 Ω2 AB e as demais tomadas utilizadas para conectar os plugs dos cabos de força dos outros aparelhos periféricos de processamento de áudio, inclusive a tomada na qual será conectado o plug do cabo de alimentação AC do console de mixagem, terão que estar devidamente ligadas no aterramento geral do sistema. Caso contrário, o risco de aparecer ronco por falta de aterramento é muito grande. Caso apareça ronco no sistema, verifique se alguma tomada para alimentação AC de algum aparelho do sistema não está conectada no aterramento geral, ou está com mau contato no pino de conexão do terra AC.

Jamais considere a malha do cabo de sinal para suprir o terra AC do audioamplificador de potência ou dos equipamentos que emitem sinais a ele, isso, além de perigoso, poderá causar ronco por aterramento insuficiente (60Hz) ou ronco por loop de terra (120Hz).

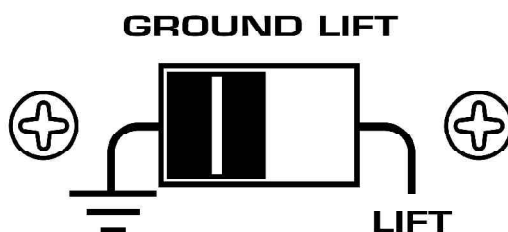



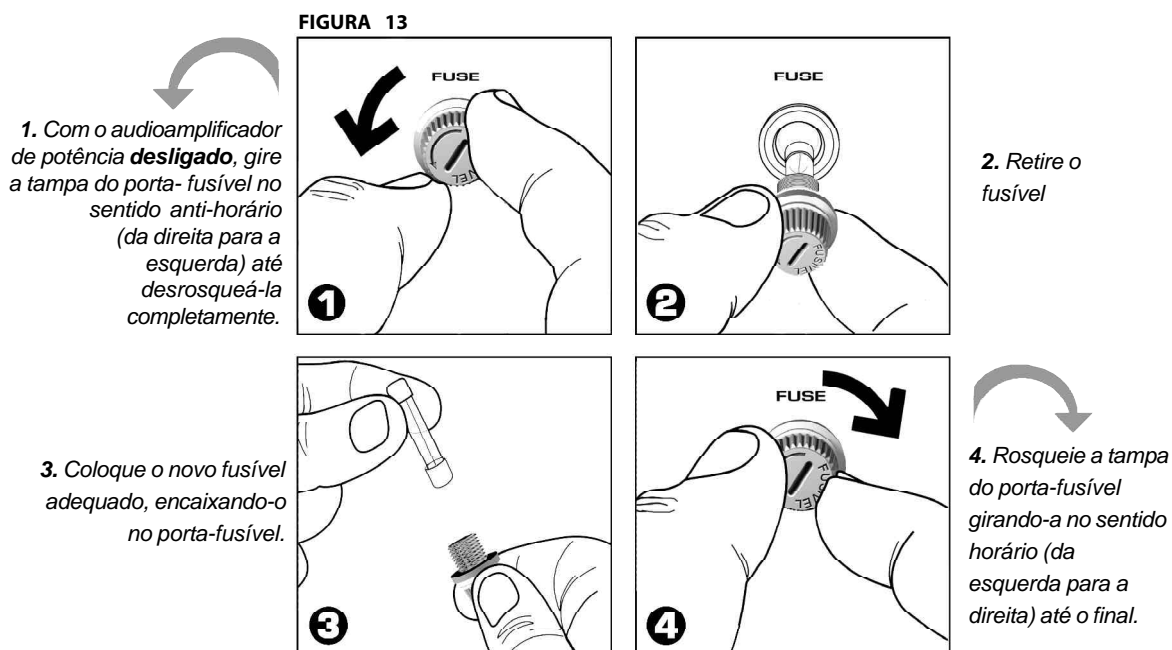
FIGURA 12

ATENÇÃO: em caso de dúvidas, deixe a chave na posição ⏚ (aterrado), pois é mais seguro. Somente em casos especiais, coloque esta chave na posição LIFT (terra levantado) e somente após a leitura atenta de todo o item (22) e também do item (24).

23. FUSE: Fusível de proteção: Se ao conectar o cabo de força (24) na tomada AC, acionar a chave ON/OFF (1) e o indicador ON (2) não acender, troque o fusível por outro idêntico (6A) . Se persistir a irregularidade, procure uma assistência técnica autorizada. Não substitua este fusível por outro de **maior amperagem** em hipótese alguma.

ATENCÃO 1: Todos os modelos de audioamplificadores de potência da linha DYNAMIC Ω2 — os potentes, os de potência relativamente intermediária e até os de menores potência (como é o caso do DYNAMIC 4000 Ω2 AB) — funcionam apenas em 230 V (220V) por uma questão de padronizacão entre eles. Isso foi projetado assim — principalmente nos modelos de audioamplificadores de elevada potência — para solicitar baixa amperagem na rede de fornecimento de energia AC, mesmo em picos de potência máxima dispensando a necessidade de se utilizar cabos, conectores, tomadas, etc, de grandes dimensões, que são caríssimos.

Observe na sequência abaixo como trocar corretamente o fusível de proteção:

FIGURA 13

LEMBRE-SE: o fusível correto é de **6A**. Não o substitua por outro fusível de **maior ou de menor amperagem** em hipótese alguma.

ATENÇÃO 2: se você substituir o fusível de 6A por um de **menor amperagem**, ele estará **subdimensionado** e queimará quando o aparelho se aproximar de sua potência total. Se você substituí-lo por um de **maior amperagem**, ele estará **superdimensionado** e não proporcionará nenhuma proteção ao aparelho, o que é **muito perigoso para o aparelho**.

24. CABO DE FORÇA: o usuário deverá certificar-se que a rede poderá fornecer a potência necessária ao consumo deste aparelho com alguma margem de segurança. Vide em Características Técnicas, o item **Potência Consumida em Kwh**. Lembre-se que esse aparelho funciona somente em 230 V (220 V), vide **Atenção 1** do item (23).

IMPORTANTE: O plug do cabo de força do audioamplificador de potência possui 3 pinos (conforme a norma ABNT NBR 14.136) e tem dupla função:

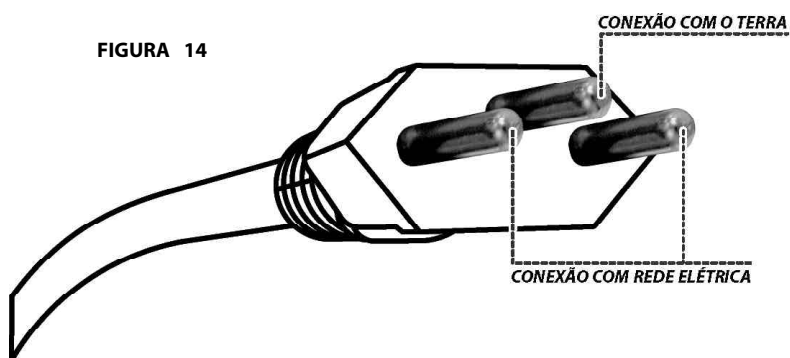



FIGURA 14

1. Alimentar o audioamplificador de potência com a tensão da rede (230 V), através dos dois pinos das extremidades de sua tomada.

2. Conectar o terra AC através do pino central (vide figura ao lado).

ATENÇÃO: nunca corte o pino central para poder conectar o plug do cabo de força a uma tomada simples, pois o audioamplificador de potência ficará sem o terra AC, que é fundamental para o seu bom funcionamento **e sua segurança**.

• Use sempre tomada de três conectores de boa qualidade. Observe sempre a "pressão" entre os pinos do plug e a tomada da conexão, principalmente o pino do terra AC para evitar mau contato. Lembre-se que uma boa conexão de terra AC evita o risco de ruídos, roncos e o **perigo de choques elétricos**. **A tomada da rede elétrica deverá ser do tipo normal para até 10A e 3 pinos, conforme a norma ABNT NBR 14.136.**

ATENÇÃO: Para sua segurança, evite "terras falsos", como estruturas metálicas em geral, encanamentos, etc., pois os problemas podem ser grandes, tais como choques elétricos, curto-circuitos, roncos, etc.

NO CABO DE FORÇA, OS CONDUTORES **AC** SÃO O **MARROM** E O **AZUL**.
O **TERRA/BLINDAGEM** É O CONDUTOR **VERDE/AMARELO.**
NUNCA DEIXE DE LIGAR O SISTEMA DE ATERRAMENTO NA TOMADA DE AC.

Bitola recomendada para os Cabos de Saída

Ao fazer a ligação dos alto-falantes nos conectores de saída do audioamplificador de potência, é muito importante utilizar cabos com bitola (grossura) apropriada e de alta qualidade para **diminuir perdas, principalmente no fator de amortecimento e também de potência** nestes cabos.

O DYNAMIC 4000 Ω2 AB destina-se a várias utilizações: amplificação de potência para médios-altos / agudos em sistemas de sonorização multivias, amplificação de potência para sistemas de sonorização full-range, amplificação de potência para sistemas de sonorização full-range ambiental, etc. Devido a seu nível de potência, talvez sua utilização mais abrangente seja em full-range — de 20 a 20000 Hz. Para responder com perfeição a faixa de graves — de 20 a ± 400 Hz — do full-range, o DYNAMIC 4000 Ω2 AB possui um elevado fator de amortecimento (6600 em 50 Hz em 8Ω) para evitar que os alto-falantes de grande massa (graves) fiquem sem controle, causando um efeito negativo principalmente nas baixas frequências. **Por isso ele possui um ótimo desempenho em full-range, em sistemas Hi-Fi de sonorização ambiente.** Cabos de conexão da saída do audioamplificador de potência até o borne do alto-falante devem ter bitola bastante grossa e ser de excelente qualidade, sempre com o menor comprimento possível, para não ser diminuido o alto fator de amortecimento do audioamplificador de potência.

Quando dizemos que o audioamplificador de potência DYNAMIC 4000 Ω2 AB tem o fator de amortecimento (damping factor) de 6600 em 50 Hz em 8Ω, significa que sua impedância interna em funcionamento é 6600 vezes menor que a impedância do alto-falante de 8Ω , ou seja, é igual a 8 ÷ 6600 = 0,0012Ω em 50 Hz: **1,2 milésimos de ohm**; isso quer dizer que o DYNAMIC 4000 Ω2 AB tem o fator de amortecimento tão alto que "na prática", a responsabilidade do amortecimento recairá somente sobre os cabos e conectores das caixas acústicas.

A resistência de contato dos conectores das caixas acústicas terá que ser muito boa para não causar perdas elevadas no fator de amortecimento. Selecione conectores de boa procedência, de maior área de contato possível e de bom material; e não esqueça: mesmo que o cabo dos alto-falantes seja grosso, mínimo de 4mm^2, a cada duas caixas acústicas full-range, ou mínimo de 2,5mm^2, a cada dois drivers de alta frequência ligados em paralelo, o seu comprimento será o determinante do fator de amortecimento. **A cada metro o fator de amortecimento cai bastante, portanto, é bom que o comprimento seja calculado cuidadosamente, principalmente quando este audioamplificador de potência estiver trabalhando em full-range.**

Se o DYNAMIC 4000 Ω2 AB for trabalhar em médios-altos acionando os drivers de alta frequência, o comprimento do cabo e sua bitola (grossura) não são muito críticos (neste caso, a bitola desse cabo pode chegar a um mínimo de 2,5 mm^2 tal como foi infomado acima). Em todo o caso, consulte a tabela da página 23 para evitar perda de potência desnecessariamente.

Para que você entenda a grande importância de se ter um elevado fator de amortecimento em seu sistema de amplificação e a necessidade de se adquirir audioamplificadores de potência de elevado fator de amortecimento e cabos com bitola bem grossa, que acarretam custos mais elevados, vamos fazer uma análise de como o conjunto funciona:

Levando-se em conta que os alto-falantes utilizados em conjunto com o DYNAMIC 4000 Ω2 AB são de grande massa — em caso desse audioamplificador de potência estiver trabalhando em sistemas full-range Hi-Fi — o efeito negativo da tensão reversa é muito maior. Os alto-falantes utilizados recebem uma corrente elétrica do audioamplificador de potência para transformá-la em energia mecânica que irá produzir os sons graves, mas também faz o inverso, ou seja, a energia mecânica acaba gerando uma energia elétrica reversa mandando-a de volta ao audioamplificador de potência. Isso faz com que os alto-falantes fiquem completamente sem controle, com deslocamento do cone maior que o necessário. Quando o audioamplificador de potência tem alto fator de amortecimento, a impedância interna para estas tensões reversas é muito baixa e estas tensões reversas são anuladas, não causando nenhum efeito negativo.

Cabos com bitolas bem grossas são fundamentais para que não seja diminuido o alto fator de amortecimento do audioamplificador de potência, fazendo com que o sistema reproduza graves com melhor LOW END (o final dos graves) encorpando-os e reproduzindo-os até o fim com grande fidelidade. O alto fator de amortecimento dos audioamplificadores de potência também é essencial para a reprodução dos médios-graves com grande fidelidade e definição.

Quando o sistema possui baixo fator de amortecimento causado por audioamplificadores de potência com baixo fator de amortecimento ou com cabos de saída muito finos, irá produzir graves mais "secos" e distorcidos.

ATENÇÃO:
Quanto maior e mais fino for o cabo de saída para as caixas acústicas, mais alta será sua resistência, o que resultará em grande diminuição do fator de amortecimento e em maior perda de potência.

A resistência do cabo provoca perdas de potência por 2 motivos:

a. Pela perda de potência diretamente sobre a resistência do cabo (perda $I^2 \times R$).

b. Pelo aumento da impedância de carga total que irá diminuir a potência disponível do audioamplificador.

Conclusão

Quanto menor o comprimento dos cabos de saída para a caixa acústica, melhor. Os cabos de saída recomendados para que o DYNAMIC 4000 Ω2 AB funcione em 2Ω devem ter o menor comprimento possível, e a bitola grossa (mínimo de $4mm^2$), a cada 2 caixas acústicas ou com bitola minima de $2,5mm^2$ a cada 2 drivers de alta frequencia ligados(as) em paralelo.

Em todo caso, a tabela a seguir ilustra bem a relação custo/benefício entre as bitolas do cabo quanto à perda de potência. Chamamos sua atenção especialmente para a coluna 2Ω onde cabos finos e longos provocam elevadas perdas, chegando até 35,19% da potência; neste caso máximo de desperdício de potência do audioamplificador, a perda chegaria a 352 Watts RMS (176 por canal), jogados fora em forma de calor!!! **sem contar o fator de amortecimento, que é o mais importante, e que abaixa substancialmente, influindo negativamente nos graves e médios-graves**. **Vide tabela abaixo.**

PERDA DE POTÊNCIA EM PORCENTAGEM X COMPRIMENTO DO CABO

CABO DE 50/60 HZ (CABO COMUM DE ENERGIA ELÉTRICA)

	COMPRIMENTO 5 METROS			COMPRIMENTO 10 METROS			COMPRIMENTO 30 METROS		
BITOLA	2Ω	4Ω	8Ω	2Ω	4Ω	8Ω	2Ω	4Ω	8Ω
mm^2	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2 X 1,5	8,30	4,33	2,21	15,33	8,30	4,33	35,19	21,35	11,95
2 X 2,5	5,25	2,70	1,37	9,98	5,25	2,70	24,96	14,26	7,68
2 X 4	3,33	1,70	0,86	6,45	3,33	1,70	17,15	9,38	4,92
2 X 6	2,25	1,14	0,57	4,41	2,25	1,14	12,16	6,47	3,34

ATENÇÃO: Quanto menos conectores tiver entre o audioamplificador de potência e os alto-falantes das caixas acústicas, melhor; mais alto será o fator de amortecimento nos alto-falantes. Evite conectores intermediários.

Caixas Acústicas

De nada adianta um bom sistema de audioamplificadores de potência se as caixas acústicas forem inadequadas. O que interessa realmente é quanto os "watts" do sistema produzem de SPL (sound pressure level) ou nível de pressão sonora em dB. **Exemplo:** Você tem um audioamplificador de potência com uma caixa acústica de 8 ohms ligada em cada canal, porém, ocorre que há a sensação que uma das caixas acústicas tem bem menos volume que a outra, apesar de estarem na mesma potência. Isto é possível? Sim, basta que uma das caixas acústicas tenha ± 6dB de sensibilidade a menos que a outra.

LEMBRE-SE: A cada 3dB de perda de eficiência nas caixas acústicas, você precisa dobrar a potência do audioamplificador para obter a mesma sensação auditiva.

Muito cuidado na troca de alto-falantes: uma caixa acústica desenvolvida para um determinado alto-falante jamais terá a mesma eficiência com outro alto-falante que tenha características diferentes. Use somente alto-falantes originais.

Outro fator importante é quanto ao tipo das caixas acústicas: cornetadas ou planas. As planas têm o som mais natural, enquanto que as cornetadas chegam a ganhar ± 6dB ou até um pouco mais, porém, ficam direcionais, contêm alterações tonais, e em algumas — principalmente as projetadas para graves e subgraves — na proximidade de sua boca, as ondas sonoras poderão estar com a fase alterada.

ATENÇÃO: Muito cuidado com a fase das caixas acústicas, para evitar cancelamento.

O desenho acima ilustra o que causa o cancelamento. Enquanto o conjunto audioamplificador de potência/alto-falante **A** produz uma pressão positiva, na sua frente, o conjunto **B** produz uma pressão negativa; assim sendo, se estes dois alto-falantes estiverem trabalhando no mesmo ambiente e próximos, o resultado pode ser nulo ou quase nulo em algumas frequências. Por isso, todos os alto-falantes devem estar em fase, ou seja, o positivo do audioamplificador de potência ligado no positivo do alto-falante, e o negativo do audioamplificador de potência ligado no negativo do alto-falante. Em um **PA** com diversos alto-falantes, basta 1 ou 2 estarem fora de fase para comprometerem o resultado final.

Em algumas caixas acústicas cornetadas — principalmente as projetadas para graves e subgraves — na proximidade da sua boca, as ondas sonoras estão com a fase alterada, isto porque trabalham com o alto-falante virado para trás. Devido a esta posição do alto-falante e sua arquitetura, essas caixas acústicas apresentam um grande desvio de fase na onda sonora, chegando até a invertê-la. Exemplo: as caixas acústicas de corneta dobrada, que são usadas devido à grande eficiência e alcance.

Se ligar caixas acústicas planas juntamente com as cornetadas, com a fase da onda sonora invertida, conforme acima especificado, e forem colocadas para trabalhar no mesmo **PA**, na mesma frequência, ou em frequências próximas, o resultado poderá ser deficiente, podendo até ser "nulo" (totalmente cancelado) em algumas frequências, pois **as ondas sonoras por elas emitidas estarão com a fase invertida umas com relação às outras, mesmo que os seus alto-falantes estejam eletricamente ligados em fase**.

Existem várias soluções para o problema:

SOLUÇÃO 1. Quando as caixas acústicas planas e cornetadas com a fase da onda sonora invertida estão em frequências **separadas** e dispõe-se de um crossover com ajuste contínuo de fase, ajusta-se a fase (com a ajuda de um audio-analiser) das frequências que irão para estas caixas acústicas, podendo chegar até 180 graus, dependendo da frequência e posição relativas delas. Esta, sem dúvida, é a melhor solução.

SOLUÇÃO 2. Inverter a polaridade do sinal do(s) audioamplificador(es) de potência que está(ão) conectado(s) nas caixas acústicas com a fase da onda sonora invertida, utilizando para isso a chave PHASE REVERSE (15), porém, mantendo o cabo da conexão de entrada de sinais na forma original. Neste caso, o sinal da saída do audioamplificador de potência sai com a fase invertida. Como a caixa acústica cornetada com a fase da onda sonora invertida, inverte novamente a fase, ela volta ao normal, evitando o cancelamento.

SOLUÇÃO 3. Uma "solução radical" consiste em fazer as caixas acústicas com a fase da onda sonora invertida trabalharem em contra-fase, ligando-se o (**+**) destas caixas acústicas no (–) dos audioamplificadores de potência, e o (–) destas caixas acústicas no (**+**) dos audioamplificadores de potência.

CUIDADO: Quando o **PA** for montado novamente e, desta vez, somente com caixas acústicas planas, observe bem:

a. Se o crossover está em normal, ou seja, eliminando o ajuste de fase feito para as caixas acústicas cornetadas com a fase da onda sonora invertida (caso tenha preferido a **SOLUÇÃO 1**).

b. Não esqueça de voltar a chave PHASE REVERSE (15) para a posição correta.

c. Se você preparar cabos de saída para caixas acústicas cornetadas com a fase da onda sonora invertida, com os conectores invertidos para que elas trabalhem em contra-fase, **marque-os bem para não usá-los em caixas acústicas planas (caso tenha optado pela SOLUÇÃO 3).**

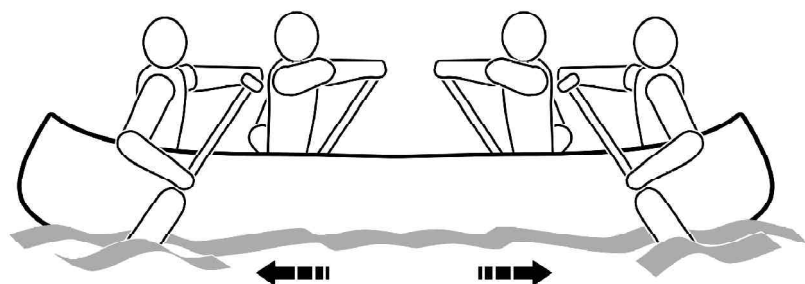
LEMBRE-SE: Tudo o que foi feito para que as caixas acústicas cornetadas com a fase da onda sonora invertida não causassem cancelamento, deve ser desfeito quando forem substituidas por caixas acústicas planas, ou causarão cancelamento.

ATENÇÃO: O DYNAMIC 4000 Ω2 AB não tem potência suficiente operando com impedância de saída de 2Ω para acionar, com eficiência, este tipo especial de caixa acústica cornetada, projetada para alta potência em subgraves e graves, portanto, estas informações sobre elas, neste manual de instruções, são apenas de caráter geral.

ADVERTÊNCIA: Já que estamos falando de cancelamento e quanto ele é prejudicial, muito cuidado ao preparar os cabos de entrada dos audioamplificadores de potência que serão conectados às entradas (11) e (13) e siga todas as instruções de pinagem encontradas neste manual de instruções, no painel traseiro do audioamplificador de potência e nos próprios conectores.

Se tudo isso for observado, o audioamplificador de potência funcionará como não inversor de fase, ou seja, o sinal de entrada e o sinal de saída (amplificado) estarão na mesma fase. Se houver erro de pinagem (inversão entre pinos 2 e 3 dos conectores de entrada), a fase de saída estará invertida 180 graus com relação à entrada e causará grande cancelamento com relação a outros audioamplificadores de potência que estejam em fase.

Exemplo de Cancelamento

FIGURA 16

Aplicação Correta dos Vários Modelos de Audioamplificadores de Potência das Linhas DYNAMIC Ω2 H e DYNAMIC Ω2 AB

Pelas características técnicas dos audioamplificadores de potência da Linha DYNAMIC Ω2 H — DYNAMIC 20000 Ω2 H e DYNAMIC 12000 Ω2 H, da **CICLOTRON** — eles apresentam ótimo desempenho e grande eficiência em subgraves, graves e médios-graves.

Pelas características técnicas dos audioamplificadores de potência da Linha DYNAMIC Ω2 AB — DYNAMIC 8000 Ω2 AB e DYNAMIC 4000 Ω2 AB, da **CICLOTRON** — eles apresentam ótimo desempenho tanto em sistemas full-range como em sistemas multivias, em **qualquer frequência**. Devido a seu nível de potência, trabalhando em 2Ω de impedância de saída, eles são indicados para médios-graves, médios, médios-altos / agudos ou full-range.

Abaixo, relação dos modelos mais adequados para trabalhar em sistemas full-range ou multivias, nas determinadas faixas de frequências na impedância de saída de 2Ω:

- DYNAMIC 20000 Ω2 H para subgraves ou graves;
- DYNAMIC 12000 Ω2 H para graves ou médios-graves;
- DYNAMIC 8000 Ω2 AB para médios-graves ou médios e full-range
- DYNAMIC 4000 Ω2 AB para médios-altos / agudos e full-range

Especificações Técnicas — DYNAMIC 4000 Ω2 AB

Recursos

1. Audioamplificador de potência profissional, com dois canais de potência em **classe AB** e com dissipação **turboventilada**. Ele funciona com cargas com impedância de 2Ω a 8Ω nos modos stereo e paralelo. No modo em ponte (bridge) ele funciona com cargas com impedância de 4Ω a 8Ω. O valor da potência máxima total dos seus dois canais de potência com impedância de saída de **2**W é de 1000 Watts RMS (500 por canal). No modo em ponte (bridge) produzirá um audioamplificador de um canal, para carga de **4**W , com potência de 1000 Watts RMS. As potências acima especificadas são as maiores que esse audioamplificador pode fornecer.

2. Túnel dissipador de calor, com grande massa de alumínio e aletas com microrranhuras longitudinais, refrigerado por microventilador de alto desempenho;

3. Utilização de transistores de potência ultra-rápidos, montados em circuito Classe AB, com baixa realimentação negativa e amplificadores operacionais de baixo ruído, possibilitando alto slew rate (velocidade de resposta): 20 V/µs e baixíssima distorção harmônica;

4. Fonte de alimentação linear com transformador toroidal (baixo ruído) que proporciona grande confiabilidade e proteção galvânica total, e com valores de capacitância otimizados para este nível de potência de saída;

5. Alto fator de amortecimento (Damping Factor) 6600 em 50 Hz a 8Ω (0,0012Ω), permitindo baixa distorção e melhor desempenho dos alto-falantes (principalmente em graves) na faixa de 20 a 400 Hz (valor medido diretamente nos bornes de saída do audioamplificador de potência);

6. Proteção do audioamplificador de potência contra altas temperaturas nos transitores de saída, com indicação no painel frontal; led indicador TEMP/DC;

7. Proteção do audioamplificador de potência contra curto-circuito ou sobrecarga na saída, com indicação no painel frontal; led indicador OVERLOAD;

8. Delay com relê: tempo, ±5 segundos (proteção contra transientes de acionamento do aparelho para os alto-falantes);

9. Proteção contra tensão DC na saída do audioamplificador de potência; led indicador TEMP/DC; para o sistema de caixas acústicas ou alto-falantes, com controle automático de seu nível (máximos 5 mV);

10. Proteção dos relês de saída quando estes forem desenergizados com carga;

11. Acionamento do sinal de entrada na forma de uma "RAMPA" ASCENDENTE (AUTO-RAMP) sempre que os relês de saída do audioamplificador de potência forem energizados, seja quando o aparelho for ligado ou quando o aparelho voltar de algum estado de proteção (TEMP / DC);

12. ANTI-CLIPPING (CLIP): independente da impedância da carga, evita a saturação do aparelho através de uma forte atuação do LIMITER;

13. LIMITER: limitação do ganho do audioamplificador de potência (compressão) em função do sinal de entrada, modulando a dinâmica do sinal dentro da capacidade total do aparelho, mantendo a distorção dentro de 2% máximos, mesmo em condições de extrema excitação, com sinais até 10 dB acima da sensibilidade de entrada para que o audioamplificador chegue à potência máxima**. Este recurso aliado ao poder da fonte de alimentação aumenta a potência musical útil do audioamplificador em até 100%**;

14. Filtros contra frequências subsônicas e ultra-sônicas;

15. Circuito de entrada suporta níveis de até +20 dBV;

16. Possibilidade de separação do terra de sinal (⏷) do terra de chassi (⏚) através do SIGNAL GROUND LIFT, evitando "loops" de terra;

17. Chave seletora de ganho (20x, 40x, 0dB);

18. PHASE REVERSE: chave para reverter a polaridade das tomadas XLR (entradas e sends) do audioamplificador de potência;

19. Chave STEREO/BRIDGE/PARALLEL;

20. Indicador de que o sinal está chegando à saída do audioamplificador de potência; led indicador SIGNAL;

21. Tomada de SEND do sinal de entrada tipo XLR;

22. Conectores reforçados tipo bornes, para saída de potência;

23. Suporta grande variação de tensão da rede AC: 230 V (+5%, -10%);

24. Fusível de proteção na entrada de rede AC;

25. 4 filtros EMIFIL® (Electromagnétic Interference Filter de 18dB por oitava — filtros contra interferências eletromagnéticas de radiofrequências - R.F.I.), em todas as entradas e sends de sinais de áudio, para impedir que as R.F.I. possam penetrar nos circuitos eletrônicos deste audioamplificador de potência.

Características Técnicas

Utilização para sistemas de sonorização em full-range ou multivias com drivers de alta frequência, caixas acústicas ou alto-falantes especiais para:

• **Em 2Ω:** para full-range ou médios-altos / agudos, acionando 8 caixas acústicas full-range ou 8 drivers de alta frequência , com impedância de 8Ω (4 por canal em paralelo)

• **Em 4Ω:** para full-range ou médios-altos / agudos, acionando 4 caixas acústicas full-range ou 4 drivers de alta frequência , com impedância de 8Ω (2 por canal em paralelo)

• **Em 8Ω:** Devido ao nível de potência do aparelho e à grande queda de potência em 8Ω (53,6%) não é recomendável sua utilização (em 8Ω), vide **Utilização**, página 4.

• **Em ponte (Bridge) em 4W:** para full-range ou médios-altos / agudos, acionando 2 caixas acústicas ou 2 drivers de alta frequência, que suporte esta potência, com impedância de 8Ω em paralelo.

• **Em ponte (Bridge) em 8W:** para full-range ou médios ou médios-altos / agudos, acionando 4 caixas acústicas ou 4 alto-falantes especiais para médios ou 4 drivers de alta frequência, que suporte esta potência, com impedância de 8Ω, porém em associação série/paralelo com impedância resultante de 8Ω.

***Potência de saída em W RMS:** TENSÃO AC = 230 V:*

	em 2W	**em 4W**	**em 8W**
Potência total	1000	744	464
Potência por canal	500	372	232
Potência em bridge	-	1000	744

Corrente de consumo em amperes (A) em 230V:

Prog. Musical Típico	em 2W	em 4W	em 8W
Ações eventuais do limiter	3,6	2,1	1,2
Ações médias do limiter	4,2	2,6	1,4
Ações intensas do limiter	5,1	3,0	1,6

Potência Consumida em KWh em 230V:

Prog. Musical Típico	em 2W	em 4W	em 8W
Ações eventuais do limiter	0,83	0,48	0,28
Ações médias do limiter	0,97	0,60	0,32
Ações intensas do limiter	1,17	0,69	0,37

Tensão máxima de saída por Canal (SWING):

em **2**W	31,62 V
em **4**W	38,57 V
em **8**W	43,08 V

Tensão máxima de saída total em Mono (BRIDGE) (SWING)

em **4**W	63,25 V
em **8**W	77,15 V

Classe de amplificação: **AB**

Resposta de frequência (–3dB): 20Hz a 40 KHz

Distorção Harmônica Total + Ruído (THD + N):

A -6dB da potência máxima: em 4Ω = < 0,05% de 20 Hz a 1 KHz / < 0,1% de 20 Hz a 20 KHz

Slew Rate: 20 V/microssegundo

Fator de Amortecimento (Damping Factor): 6600 (50 Hz em 8Ω) = 0,0012Ω

Ganho de Voltagem: 20x (20 vezes = 26dB de ganho) standard;
40x (40 vezes = 32dB de ganho) standard;
0dB (40,8 vezes = 32,2 dB de ganho) standard.

Sensibilidade de Entrada: 20x: 1,58 Volts/RMS para potência máxima de saída em 2Ω por canal.
40x: 0,790 Volts/RMS para potência máxima de saída em 2Ω por canal.
0dB: 0,775 Volts/RMS para potência máxima de saída em 2Ω por canal.

Impedância de Entrada: 20 KΩ balanceada / 10 KΩ desbalanceada.

Relação Sinal/Ruído: 94 dBr (sem ponderação) – medido com ganho 40x

Crosstalk: –76 dB

Capacitância da Fonte: 13.600 µF

Nivel de tensão para trabalho em 60 Hz (ou 50Hz): 230 VAC (+5%) (-10%)

Os níveis de potência constantes neste manual de instruções são referentes à frequência de 60Hz na rede de alimentação AC.

Refrigeração (Cooling): ventilador AC da traseira p/ frente através do túnel com 31 CFM

Dimensões

LxAxP em mm:

Largura: 482,60 x Altura: 88,00 (2 U de rack) x Profundidade: 463,00 / **Peso:** 14,20 Kg

LxAxP em mm (com embalagem):

Largura: 520,00 x Altura: 125,00 x Profundidade: 495,00 (0,032m^3) / **Peso com embalagem:** 15,32 Kg

ATENÇÃO: Devido às constantes mudanças tecnológicas, reservamo-nos o direito de realizar alterações técnicas no produto sem prévio aviso

De acordo com as evoluções tecnológicas e do mercado, pequenos reajustes poderão ser feitos neste manual de instruções para torná-lo sempre atualizado. Última alteração: 13/07/2011

INDÚSTRIA BRASILEIRA

ATENÇÃO: ISSO É PARA SUA SEGURANÇA AUDITIVA

Níveis de Decibéis dB(A)

FONTE SONORA	INTENSIDADE SONORA EM DECIBÉIS (nível de pressão sonora)
Turbina do avião a jato	140
Arma de fogo	130-140
Britadeira	120
Shows de Rock, com distância de 1 a 2 metros das caixas de som	105-120
Serra elétrica	110
Motocicleta em alta velocidade	110
Piano tocando forte	92-95
Caminhão	90
Pátio do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro (medição fornecida pela Infraero)	80-85 (dosimetria - 8h)
Tráfego pesado	80
Automóvel (passando a 20 metros)	70
Conversação a 1 metro	60
Sala silenciosa	50
Área residencial à noite	40
Falar sussurrando	20

As estimativas acima podem apresentar discrepâncias, pois existem variações nas fontes de ruído.

Fonte: Site da Sociedade Brasileira de Otologia

Observações:

- Cuidado com a exposição prolongada a altos níveis sonoros (acima de 85 decibéis), para que sua audição não seja afetada. A **CICLOTRON** não se responsabiliza pela utilização indevida de seus produtos;
- Antes de ligar seu aparelho de audiossonorização, abaixe totalmente seu volume e, após ligá-lo, aumente lentamente o som até obter um nível de volume eficaz para sua sonorização, porém confortável, tanto para você quanto para o público ouvinte, sempre observando os limites seguros de decibéis; vide limites de tolerância especificados pela Norma Brasileira NR 15 - Anexo nº 1, abaixo.

LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE

NÍVEL DE RUÍDO dB(A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL	NÍVEL DE RUÍDO dB(A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas	98	1 hora e 15 minutos
86	7 horas	100	1 hora
87	6 horas	102	45 minutos
88	5 horas	104	35 minutos
89	4 horas e 30 minutos	105	30 minutos
90	4 horas	106	25 minutos
91	3 horas e 30 minutos	108	20 minutos
92	3 horas	110	15 minutos
93	2 horas e 40 minutos	112	10 minutos
94	2 horas e 15 minutos	114	8 minutos
95	2 horas	115	7 minutos
96	1 hora e 45 minutos		